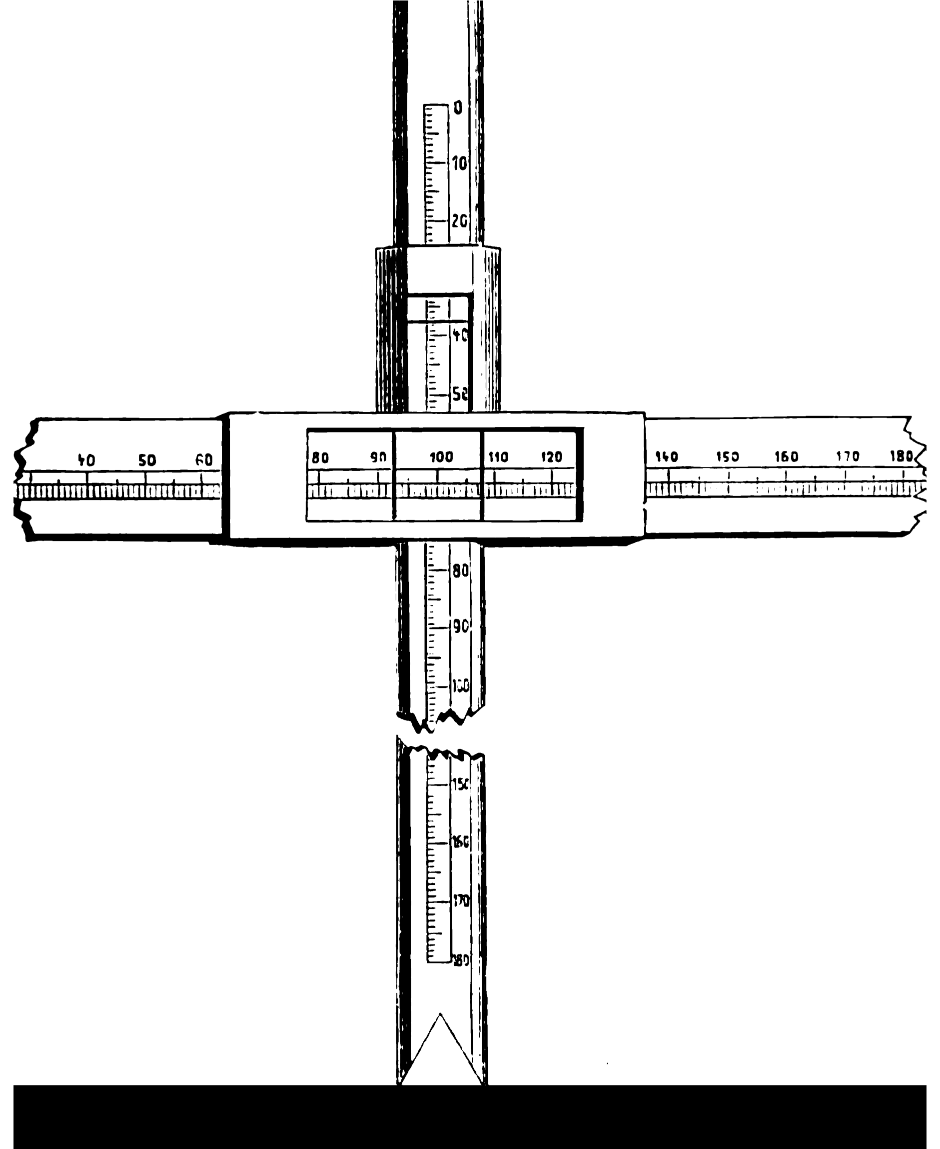


Anthropologische Methoden

Emil Schmidt

ANTHROPOLOGISCHE METHODEN.

ANLEITUNG

ZUM BEOBACHTEN UND SAMMELN

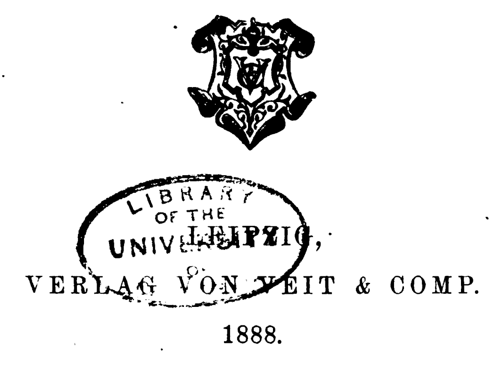
FÜR LABORATORIUM UND REISE.

VON

DR. EMIL SCHMIDT,

DOCENT FÜR ANTHROPOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG.

MIT ZAHLREICHEN ABBILDUNGEN IM TEXT.



LEIPZIG,

VERLAG VON VEIT & COMP.

1888.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhaltsangabe.



Einleitung.

Wenn wir die Fortschritte betrachten, welche alle Naturwissenschaften in unserem Jahrhundert gemacht haben, so müssen wir gestehen, dass die Wissenschaft vom Menschen in Bezug auf Erweiterung ihres Besitzes an thatsächlichem Wissen nicht gleichen Schritt gehalten hat mit anderen Disciplinen. Und doch ist gerade sie es, die uns am allermeisten interessiren sollte, deren Object uns am allernächsten angeht. Auch liegt die Ursache für die geringeren Fortschritte unseres Wissens vom Menschen und seiner Rassen nicht in der Gleichgültigkeit der Beobachter: sind doch die Berichte aller Reisenden, die oft Leben und Gesundheit einsetzten, um die Kunde fremder Länder und Völker zu vermehren, angefüllt mit Angaben nicht nur über Lebensweise, Sitten, Religion etc. der Stämme, mit welchen sie in Berührung kamen, sondern auch mit Beobachtungen über deren körperliche Natur, ihre Grösse, ihre Haut-, Haar- und Augenfarbe, ihre physiologischen Leistungen etc. Aber leider sind diese Angaben in sehr vielen Fällen für weitere wissenschaftliche Verwendung kaum brauchbar. Gewiss erschweren äussere Ursachen oft genug das Sammeln exacter Thatsachen. Der Grund, warum jene Angaben häufig so ungenügend sind, liegt aber meistens tiefer, in den Reisenden selbst: ihre Angaben beruhen so oft nur auf unklaren Eindrücken, flüchtigem Sehen, approximativer Schätzung, sie sind zum grossen Theil oberflächlich, häufig mit denen des Autors selbst, oder mit denen anderer Beobachter im Widerspruch, mit einem Worte, es fehlt in den meisten Fällen an systematischer Methode, den Beobachtern selbst an genügender Vorbereitung und planmässiger Schulung.

Ungemein lebhaft ist gerade in der neuesten Zeit der Aufschwung, den unser Interesse an der Länder- und Völkerkunde

genommen hat. In allen Ländern rüsten sich Reisende, um das Dunkel der wenigen noch unbekannten Striche unseres bald zu kleinen Erdballes aufzuhellen, um das nur oberflächlich und ungenügend Gekannte in immer vertiefterer Forschung zu durchdringen, aber in keinem anderen Lande ist der Fortschritt auf diesem Gebiete bedeutender gewesen, als in Deutschland, an welches nach der Gründung seines Reiches in ganz anderem Maasse als vorher das Bedürfniss und die Pflicht herantrat, sich an der Erschliessung noch unbekannter Länder, an der Erforschung fremder Völker zu betheiligen. Jedes Jahr führt immer neue Schaaren von Forschern hinaus und noch lange wird der mächtige Anstoss fortwirken.

Unter diesen Umständen erscheint es eine dankbare Aufgabe, denen, welchen sich die günstige Gelegenheit bietet, an den Problemen der Wissenschaft vom Menschen fördernd mitzuwirken, eingehende Rathschläge über anthropologisches Sammeln und Beobachten mitzugeben. Zwar fehlt es nicht an Instructionen für anthropologische Forschungsreisende; seit die *Société des observateurs de l'homme* zu Paris im Jahre 1800 ihre *Considérations sur les méthodes à suivre dans l'observation des peuples sauvages* ausarbeitete, sind den wissenschaftlichen Reisenden wiederholt Rathschläge für anthropologische Beobachtungen an die Hand gegeben worden. Die eingehendsten dieser Anleitungen sind in neuerer Zeit von Broca im Auftrage der Pariser *Société d'anthropologie* aufgestellt worden (*Instructions générales pour les recherches anthropologiques*, Paris 1865, in zweiter Auflage 1879; ferner *Instructions craniologiques et craniométriques*, Paris 1875, Mém. soc. d'Anthr. 2. Sér. Tome 2). Von englischer Seite hat die *British association* durch ein besonderes Comité ein Fragebuch ausarbeiten lassen, welches sich in seinem physisch-anthropologischen Theile wesentlich an die französischen Instructions anlehnt (*Notes and queries on Anthropology*, London 1874), und wir Deutschen besitzen in dem Abschnitt: Anthropologie und prähistorische Forschungen von R. Virchow in dem Neumayer'schen Werke „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“, Berlin 1875, p. 581—590, eine treffliche, knappe Zusammenstellung der wichtigsten Aufgaben des anthropologischen Beobachters. Virchow hat dann in neuester Zeit diese Anleitung modificirt und in Form eines Schemas, eines Fragebogens zusammengedrängt (Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, 1885, p. 100 f.). Er selbst erkennt aber dabei die Nothwendigkeit weiterer Informationen und ge-

nauerer Instructionen an, welche „entweder durch mündliche Unterweisung, oder durch weitere Ausführungen gewonnen werden müssen".

Die vorliegende Anleitung bezweckt, diesem Bedürfnisse entgegenzukommen.

Was von den Beobachtungen der Reisenden gesagt wurde, gilt bis zu gewissem Grade auch von der ganzen anthropologischen Forschung, auch von der Arbeit im Museum und im Studirzimmer. Auch hier fehlt es oft an planmässigem Vorgehen, an einheitlicher Methode. Wie viele verschiedene Kopflängen, Kopfhöhen, Kopfbreiten werden nicht von den verschiedenen Autoren angenommen! Ein Jeder beobachtet und misst nach seiner eigenen Methode, alles andere aufgesammelte Material ist für ihn unvergleichbar, werthlos! Mehr und mehr macht sich das Bedürfniss geltend auch hier nach gemeinsamem, einheitlichem Plan vorzugehen, damit die ganze Summe der nun nicht mehr zersplitterten Arbeit der Wissenschaft zu Gute komme. Aus diesem Bedürfniss sind hervorgegangen die Arbeiten der verschiedenen craniologischen Conferenzen und Verständigungen, die Arbeiten der „Haar-, Becken-, anthropometrischen" etc. Commission, aus ihm die internationale Einigung über die Bezeichnung der Grade der Dolichocephalie und Brachycephalie etc.

Aber wenn auch in Instructionen und „Verständigungen" bestimmte Schemata aufgestellt worden sind, so ist damit doch noch nicht das letzte Wort gesprochen: auch diese Schemata können und werden weiter entwickelt werden. In dieser Richtung scheint es mir nützlich zu sein, das Wichtigste der bisher geübten Methoden zusammenzustellen. Durch den Vergleich muss sich zeigen, was darin gut begründet, was entwickelungsfähig, oder was irrig und unfruchtbar ist. Vor Allem ist es die Pariser anthropologische Schule, die seit lange, besonders unter Broca's Führung, die physische Anthropologie mit Erfolg gepflegt hat, und deren Arbeiten auch bei uns noch mehr gekannt und gewürdigt zn werden verdienen. Wir werden oft Veranlassung haben, von ihren Leistungen Gutes anzuerkennen, bei einzelnem Anderen kritische Bedenken zu äussern.

Der Umfang der vorliegenden Arbeit bestimmt sich durch ihre Aufgabe. Was bewährt, was brauchbar, was entwickelungsfähig ist, ist hervorzuheben, aber auch Manches, was von fraglichem Werth ist, muss geprüft werden. Wenn ausserdem noch manche Methode erwähnt, manches Messinstrument vorgeführt

wird, von denen jetzt Niemand mehr spricht, so geschieht dies, weil auch sie in der Geschichte physisch-anthropologischer Forschung von Bedeutung gewesen sind. Auch aus Irrthümern lernen wir. Viêlleicht wird dadurch manchem Erfinder neuer Methoden und Messinstrumente die Mühe des Wiedererfindens gespart.

Zweierlei Aufgaben stellen sich dem Forscher, der es unternimmt, unseren Besitz an anthropologischem Material und Wissen zu mehren: zunächst ist alles wichtige Material, das sich auf der Forschungsreise oder in der Heimath darbietet, möglichst ausgiebig zu sammeln. Das Zweite ist, anthropologische Thatsachen klar und eingehend zu beobachten.

Demnach gliedert sich unser Stoff in zwei Gruppen; in der einen sind die Methoden des Sammelns, in der anderen diejenigen der anthropologischen Beobachtung zu behandeln.

I. Die Methoden des Sammelns physisch-anthropologischer Objecte.

Es ist ein sprechendes Zeugniss für das lebhafte Interesse, welches unsere Zeit anthropologischen Fragen entgegenbringt, dass uns auf Ausstellungen ganze Rassengruppen mit allem ethnologischen Detail vorgeführt werden. Der wissenschaftliche Forscher ist kaum in der Lage, in dieser Weise zu sammeln; er wird sich begnügen, wenn ihm eine günstige Gelegenheit gestattet, einzelne anatomische Stücke, wo möglich ein ganzes Skelet, oder auch nur Schädel oder Becken, vielleicht Gehirne, Haut- und Haarproben etc., zurückzubringen. In grösserem Umfange wird es ihm in der Regel möglich sein, in Ermangelung der Originale, wenigstens deren Abbilder zu sammeln, plastische Gips-Nachbildungen charakteristischer Körpertheile, des Gesichtes, der Hände, der Füsse etc., oder geometrische, perspectivische Zeichnungen, Photographien.

A. Das Sammeln anthropologischer Naturobjecte.

Für den Anthropologen sind natürlich alle Organe und Theile des menschlichen Körpers von Wichtigkeit. Dem Forschungsreisenden stehen hier aber oft unüberwindliche Schwierigkeiten im Wege; am häufigsten wird es ihm gelingen, Skelettheile oder ganze Skelete zu erhalten, unter günstigen Verhältnissen bietet sich ihm wohl auch Gelegenheit, Präparate von Weichtheilen, Gehirne etc. des Menschen zu conserviren. Das anthropologische Interesse ist hiermit nicht erschöpft: auch die dem Menschen zunächst stehenden Lebewesen, die Primaten und speciell die höchsten derselben, die Anthropoiden, deren Bau, besonders in Bezug auf die Weichtheile des Körpers, uns noch immer ungenügend bekannt ist, sollten, so weit immer möglich, durch Sammeln von Präparaten uns zugängiger gemacht werden.

1. Sammeln von Skeleten und Skeletstücken.

In Grabstätten geborgene, in der Wüste oder im Busch gefundene, vom Fluss oder Meer ausgeworfene menschliche Reste werden dem Forscher am häufigsten Gelegenheit geben, osteologisches Material zu sammeln; unter günstigen Verhältnissen wird es ihm auch möglich sein, die Knochen frischer Leichen von Menschen und Affen zu präpariren.

Hat man es mit einer grösseren Anhäufung knöcherner Menschenreste zu thun, mit Grabfeldern, Ossuarien etc., so gilt als Regel so viel Material als möglich zu bergen. Beim einzelnen Schädel oder auch nur bei einer geringen Zahl tritt der Einfluss der individuellen Variation so sehr hervor, dass dadurch das Typische der Rasse mehr oder weniger verdeckt werden kann; erst in einer grossen Summe von Individuen erkennt man den Typus. Man lasse sich nicht verleiten, nur die Schädel auszuwählen, welche durch besondere Merkmale auffallen. Solche Bevorzugung von „Raritäten" verrückt das Bild des Typus und führt zu Täuschungen.

Knochen, welche lange in der Erde gelegen haben, sind gewöhnlich ungemein mürbe und brüchig. Man nehme darauf bei Gräber-Ausgrabungen Rücksicht, umgrabe den etwa zu conservirenden Schädel erst vorsichtig und nehme ihn zunächst noch mit seiner nächsten Erdumhüllung heraus. Beim Eintrocknen an der Luft wird die Erde allmählich leichter lösbar werden, und der Knochen zugleich an Festigkeit gewinnen. Man spüle ja nicht die umhüllende Erde mit Wasser ab, das würde sehr häufig auch die Knochen zum Zerfall bringen. Auch ein Eintauchen des mürben Schädels in flüssigen Leim ist nicht zu empfehlen: er wird sehr leicht gerade in der Leimlösung in seine einzelnen Stücke zerfallen. Zunächst lasse man den Schädel 2—3 Tage lang lufttrocken werden, wodurch er von selbst bedeutend an Festigkeit gewinnt; dann (oder im Nothfalle sogleich) überstreiche man seine Oberfläche mit Wallrath, das in einer Schale oder Untertasse über dem Licht flüssig gemacht wurde, mittelst eines Pinsels; das weit billigere und überall leicht zu beschaffende Stearin thut fast dieselben Dienste, wie Wallrath. Die Wände des Schädels sind dadurch so viel fester geworden, dass auch ein ursprünglich sehr zerbrechlicher Schädel bei vorsichtiger Einpackung weiten Transport verträgt. In die Schädelhöhle eingedrungener Sand, Lehm etc. kann in der Regel mit einem hölzernen Stäbchen oder dergl. leicht entfernt werden,

wenn der Schädel einige Zeit an der Luft gestanden hat und trockener geworden ist.

Man versuche gleich beim Ausgraben und Sammeln, den Schädel möglichst vollständig, mit allen Zähnen und Unterkiefer versehen, zu erhalten. Zeigen die nicht geschrumpften, aber offenen Zahnfächer, dass Zähne ausgefallen sind, so suche man in Gräbern in der Umgebung des Kopfes nach denselben. Bei massenhaften und wirr angehäuften Skeletmassen, wie z. B. bei Massengräbern, wird man freilich oft nicht nur auf die Ergänzung aller Zähne, sondern auch auf das Finden des Unterkiefers verzichten müssen. Sobald man lose Zähne gefunden, füge man sie sofort mit flüssigem Leim in ihre Alveolen ein; die noch in den Kiefern steckenden Zähne prüfe man auf ihr Festhaften; diejenigen, die dem Zuge nachgeben, nehme man heraus, um sie gleichfalls sofort mit der Wurzel in die zugehörigen Fächer einzuleimen. Sind die Zähne befestigt, so binde man den Unterkiefer mit Bindfaden an den zugehörigen Schädel fest. Sodann beklebe man sowohl den oberen Schädel als den Unterkiefer mit einer Etiquette, auf welcher man dieselbe Fundnummer aufschreibt, und notire sofort im Fundjournal unter dieser Nummer den Fund, die hauptsächlichsten Nebenumstände, Ort und Tag. Die im Nothfalle mit Stearinüberzug gehärteten Schädel schlage man in weiches Zeitungspapier ein und verpacke sie in einem Koffer oder in Holzkiste bis zur nächsten Raststelle. Dort angekommen, nehme man den Schädel wieder heraus, notire auf die Stirn oder das eine Schläfenbein mit Tinte Ort, Zeit und Nummer des Fundes, bei bekannten Schädeln auch noch weitere Angaben, Name, Alter, Geschlecht, Stamm, Rasse des Verstorbenen und lasse sie in der Luft womöglich einige Tage nachtrocknen. Erst dann verpacke man sie in grössere feste Kisten, indem man in die Zwischenräume der in Papier eingeschlagenen Schädel Heu oder Stroh einstopft. Bei zerbrechlichen Schädeln hat sich mir die Anwendung von Kleister bei der Verpackung gut bewährt. Nachdem der Schädel in ein grosses Stück weiches, aber starkes Papier ringsum eingeschlagen ist, wird ein zweites Blatt (Zeitung etc.) auf der einen Seite dick mit Kleister bestrichen, der eingewickelte Schädel darauf gesetzt und das Kleisterblatt über dem Schädel zusammengelegt. An der Luft trocknet diese Kleister-Papierhülle bald und gewährt dann einen guten Schutz. — Von festen Schädeln packe man nicht mehr als 20—25 Stück in eine Kiste, zerbrechliche Schädel dagegen verpacke man nur zu wenigen, oder ganz einzeln. Die Kisten

numerire man und bemerke im Versandtjournal genau, welche Objecte (Fundnummern) in jeder Kiste enthalten sind.

Oft gelingt es nicht, ganze Schädel, sondern nur zerbrochene Stücke zu erhalten. Handelt es sich um seltene, werthvolle Objecte, so sammle man auch diese Stücke sorgfältig, packe sie, eventuell nach vorherigem Stearinüberzug, einzeln in Papier und versehe dann alle zu einem Schädel gehörigen Stücke mit gemeinsamer Hülle (Schachtel), die man mit der, auch in dem Fundjournal eingetragenen Nummer bezeichnet. Hat man Zeit, die Fragmente gleich an Ort und Stelle zusammenzufügen, so nehme man dies sogleich vor. Flüssiger Leim, der schnell erhärtet, dürfte auch hier das beste Material sein. Haltbarer ist der im Laboratorium vorzuziehende Tischlerleim, der auch später, wenn man etwaige falsche Richtungen corrigiren muss, im Nothfalle durch Einlegen des Schädels in Wasser wieder biegsam gemacht werden kann. Im Pariser Laboratorium der Ecole d'anthropologie wird Papiermaché mit arabischem Gummi zu einem dünnen oder dickeren Brei eingerührt, empfohlen; nach meinen Erfahrungen hat dieser Kitt zu viel Körper, so dass sehr feine Fugen sich nicht so gut damit behandeln lassen, als mit gewöhnlichem Leim; auch hat er sich mir nicht so lange haltbar bewährt, als Leim. Will man etwas grössere Defecte im Knochen ergänzen, so eignet sich dagegen diese etwas steif angemachte Papiermachépaste, der man nach Bedarf etwas gelben oder dunklen Ocker zusetzen kann, sehr gut dafür.

Gelegenheit, aus frischen Leichen Skelete zu präpariren, wird sich dem Reisenden im Ganzen seltener bieten; doch mag sich der Fall nach einem Kampfe, oder in Hospitälern, bei Hinrichtungen etc. einmal ereignen. Ist man eilig, so fertige man nur ein Rohskelet, das sich zu Hause leicht weiter präpariren lässt. Man trage die Weichtheile im Groben mit scharfem Messer ab und zerstückele dann das Skelett in seine Hauptabschnitte. Die oberen Extremitäten werden im Gelenk zwischen Brustbein und Schlüsselbein vom Rumpfe gelöst, ebenso die Unterextremitäten im Hüftgelenk. Den Kopf trennt man vom Rumpfe am leichtesten durch einen Schnitt zwischen erstem und zweitem Halswirbel, beachte aber dabei, dass man die Griffelfortsätze nicht verletze. Kann man das Gehirn erhalten, so wird dasselbe herausgenommen; ist es nicht mehr conservirbar, so zerstöre man es im uneröffneten Schädel mit Hülfe eines aus Draht gebogenen Hakens, mit dem es vom Hinterhauptsloche aus nach allen Richtungen hin zerstossen

und zerdrückt wird; ein Wasserstrahl spült dann den Gehirnbrei möglichst vollständig aus. Hierauf werden die möglichst entfleischten Knochen in der Sonne oder an gelindem Feuer getrocknet; öfteres Aufstreuen von sonnenheissem Sande beschleunigt das Trockenwerden. Schliesslich bestreiche man die Knochen zur Verhütung von Fäulniss auf dem Transport mit Arsenikseife[1] oder mit einer Lösung von arsenigsaurem Natron in Wasser, die mit einer Vogelfeder aufgetragen werden kann.

Hat man Zeit, die Skelete zu maceriren, so trenne man sie noch in kleinere Theile, indem man auch Ellenbogen- und Hand-, sowie Knie- und Fussgelenke durchschneidet, ebenso auch den Rumpf in der Lendenwirbelgegend noch einmal durchtrennt. Das Brustbein wird nicht mit macerirt, sondern es werden die Rippenknorpel dicht an den Rippen durchschnitten und im Zusammenhange mit dem Brustbein getrocknet. Die weitere Trennung und Reinigung der Knochen geschieht durch den Macerationsprocess. An der Meeresküste vollzieht sich derselbe mit grosser Leichtigkeit: man legt die getrennten Knochen in eine mit vielen kleinen Löchern durchbohrte Kiste, die man zunagelt und im Meer untergetaucht einige Wochen liegen lässt; dann wird sie wieder revidirt, die Knochen nochmals abgeschabt und wieder macerirt. Zuletzt, wenn alle Weichtheilreste entfernt sind, trocknet man die Knochen im Schatten und erhält so sehr schöne Präparate. — Im Binnenlande muss man sich mit süssem Wasser (im Nothfall durch Eingraben in feuchten Boden) helfen. Man bedecke die Knochen ganz mit Wasser und wechsle dasselbe in der ersten Zeit täglich, so lange sich dasselbe noch durch ausgezogenen Blutfarbstoff roth färbt. Sobald das nicht mehr der Fall ist, lässt man die Knochen in demselben Wasser, bis die Fäulniss alle Weichtheile zerstört hat (verschieden lang, je nach Temperatur, Wasser etc.). Man achte darauf, dass während dieser Zeit alle Knochen vom Wasser bedeckt sind, und dass durch Zudecken der Gefässe Staub abgehalten wird.

---

[1] Hartmann giebt für die Herstellung von Arsenikseife nach Becoeur folgendes Recept (Neumayer, Anleitung etc. p. 502): Man kocht weisse Seife 1 Pfund in Wasser zu einem Brei und fügt erst $^1/_2$ Pfund frisch gelöschten Kalk und dann 1 Pfund gepulvertes Arsenik (arsenige Säure), endlich $^1/_2$ Pfund Kampher hinzu. Man transportirt diese Masse in geschlossenen, äusserlich gut gesicherten, weithalsigen Gefässen von Glas, Thon, Steingut oder Porzellan und streicht sie mit hölzernen Spateln auf die damit zu conservirenden Präparate auf.

Sehr viel schneller werden die Knochen macerirt, aber auch sehr viel weniger schön fallen sie aus, wenn man sie nach dem Auslaugen des Blutes kocht. Zuletzt werden noch alle Weichtheilreste abgeschabt, die Knochen dann nochmals gründlich ausgewaschen und im Schatten getrocknet.

Mit dem Bleichen der Knochen halte man sich nicht auf, sondern lasse das nöthigenfalls nach der Rückkehr besorgen.

Bei Kinderskeleten begnüge man sich in der Fremde mit der Anfertigung von Rohskeleten.

Will man einen macerirten Schädel sprengen, so fülle man unter starkem Rütteln die Schädelhöhle möglichst dicht mit trockenen Erbsen und lege dann den Schädel in Wasser. Die quellenden Erbsen treiben die Knochen in den Hauptnähten sanft auseinander; die Knochen, die nachher noch nicht von einander gelöst sind, kann man leicht mit der Hand trennen.

Muss man auf das ganze Skelet verzichten, so suche man wenigstens ausser dem Schädel auch noch Hand- und Fussknochen sowie besonders auch das Becken zu sammeln. Man lässt letzteres nach Entfernung der Weichtheile durch das Messer nur etwa 14 Tage in Wasser maceriren, um die Bänder nicht zu zerstören; dann schabt man die Fleischreste, ohne die Bänder zu verletzen, sorgfältig ab, legt das Becken noch einmal zwei bis drei Tage in Wasser und lässt im Schatten trocknen.

Man versäume nie, alle Knochenpräparate mit Tinte mit einer Aufschrift zu versehen. Mit Gerbsäure hergestellte Tinte (nicht Anilintinte) wird sehr haltbar und namentlich gegen Wasser sehr widerstandsfähig, wenn man die Schrift nach dem Trockenwerden mit einer wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali überstreicht.

2. Sammeln und Conserviren von Weichtheilen.

Das Sammeln von Rassenhirnen, ebenso dasjenige von Hirnen der Anthropoiden, besonders der erwachsenen grösseren Affen ist ein dringendes Desiderat der Anthropologie. Kein Forscher sollte daher die Gelegenheit vorübergehen lassen, solche Gehirne zu sammeln, wenn dieselbe sich ihm bietet. Wir geben bei der Wichtigkeit dieser Objecte detaillirtere Anleitung zum Sammeln und Conserviren derselben.

Am vollkommensten, den Bedürfnissen der Forschung am entsprechendsten, und in vieler Hinsicht am einfachsten lassen sich Gehirne conserviren und verschicken, wenn man über ganze

abgeschnittene Köpfe verfügt. Man injicirt dann durch die eine Halsschlagader Chlorzinklösung, welche gerade für das Gehirn ein vortreffliches Conservirungsmittel ist. Man löse rohes Chlorzink in so viel Wasser, dass ein abgeschnittenes Stückchen Muskel darauf schwimmt (halb bis ganz gesättigte Lösung), filtrire dann die Unreinigkeiten ab und injicire mit einem Irrigator, d. h. einem Thon-, Glas- oder Porzellangefäss, mit welchem ein 1—$1^1/_2$ Meter langer Gummischlauch vermittelst eines heberartig umgebogenen Glas- oder Hartgummirohres, das über den Rand des Gefässes herübergelegt wird und bis nahe an den Boden des letzteren herabreicht, in Verbindung steht. Am anderen Ende des Gummischlauches ist ein etwas spitz ausgezogenes und vor dem Ende etwas verbreitertes Glasröhrchen angebracht. Vorsichtiges Saugen an diesem Glasröhrchen lässt die Chlorzinklösung in den Schlauch treten, der nun als Heber wirkt. Es wird vorläufig noch mit einer Klammer oder den Fingern zugeklemmt, bis die Glascanüle in die eine Carotis eingeführt und festgebunden ist. Die andere Carotis sowie die beiden Wirbelarterien werden vorher unterbunden. Jetzt löst man die Abklemmung des Schlauches und hebt das Gefäss erst 40 cm, später allmählich mehr, 1 m und höher über das Niveau des Kopfes in die Höhe. Der Kopf muss in einer Schüssel liegen, da bald die Chlorzinklösung aus den Halsvenen auszulaufen beginnt. Nach einiger Zeit unterbricht man die Injection, unterbindet auch die Carotis, durch welche man injicirt hat und legt den Kopf in Spiritus, in welchem er sich nun Jahre lang vorzüglich erhält. Statt der einfachen Chlorzinklösung kann man auch Chlorzinkspiritus, eine Mischung von gleichen Theilen starker Chlorzinklösung und starken Spiritus verwenden.

Kann man nicht den ganzen Kopf erhalten, so trachte man wenigstens mit dem Gehirn auch zugleich die durch einen Horizontalschnitt getrennte Schädeldecke zu sammeln: sie giebt später, wenn das Gehirn durch die Conservirungsflüssigkeiten und durch die Zufälle des Transportes sich in seiner Form verändert hat, einen guten Anhalt für die Reconstruction der ursprünglichen Hirnform. Die Conservirung des Hirnkapseldaches ist höchst einfach: man schabt sogleich nach Herausnahme des Gehirns die Knochenhaut an der Aussenfläche ab, legt dann das Knochenstück ein paar Tage in öfters gewechseltes Wasser und trocknet es im Schatten an freier Luft. Schliesslich versieht man es mit der nöthigen Aufschrift (Tinte).

Bei dem Herausnehmen des Gehirns aus dem Schädel geht man in folgender Weise vor: Nachdem man die Weichtheile über dem Schädeldach durch einen kräftigen bis auf den Knochen dringenden Schnitt, der von einem Ohr über den Scheitel bis zum anderen Ohr verläuft, durchtrennt hat, zieht man die Kopfhaut mit Beihülfe des Messers nach vor- und rückwärts so weit ab, dass das ganze knöcherne Schädeldach von dem Augenbrauenwulst bis zur Hinterhauptsprotuberanz frei liegt. Dann umschneidet man mit starkem Messer horizontal den Schädel genau in der Richtung des Sägeschnittes, der den Knochen trennen soll: derselbe liegt in einer senkrecht auf der Medianebene gestellten Querebene, welche 4—5 cm über dem Augenhöhlenrand und 2 cm über der Hinterhauptsprotuberanz den Knochen durchschneidet. Die durch den Horizontalschnitt durchtrennte Knochenhaut und Muskeln werden zur Seite geschoben, um der Säge nicht im Wege zu stehen. Den Sägeschnitt beginnt man bei aufliegendem, im Nacken durch einen Holzklotz und seitlich womöglich durch die Hände eines Assistenten gestütztem Kopf am besten an der Stirn, indem man für die ersten Schnitte dem Sägeblatt mit dem linken Daumen Führung giebt. Ist man hier durch die äussere Knochentafel hindurchgedrungen, so geht man weiter rings um den Schädel herum, immer der mit dem Messer vorgezeichneten Linie folgend, und zunächst überall nur die äussere Knochentafel durchtrennend. Dabei wendet man den Kopf so der Säge entgegen, dass dieselbe sich verhältnissmässig leicht und sicher führen lässt. Jetzt setzt man das Sägeblatt wieder in die Rinne an der Stirn und vertieft die erstere bis man am geringer werdenden Widerstand fühlt, dass auch die innere Knochentafel an einzelnen Stellen durchschnitten ist. Dann führt man die Säge in gleicher Weise in der Rinne um den ganzen Schädel herum, immer wo möglich die innere Knochentafel (aber auch nur diese, nicht die Dura mater!) trennend. Bei tief eingezogener Schläfengegend ist es oft nicht gut ausführbar, den Knochen hier sauber zu durchsägen: entweder schneidet man vor und hinter ihr mit dem Sägeblatt in das Hirn oder der Knochen wird hier gar nicht oder nur unvollständig durchsägt. Letzteres ist vorzuziehen: man sprengt dann hier, wie an etwa sonst stehen gebliebenen Knochenbrücken die Rinne mit Meissel und mässig starken Hammerschlägen auf. Hat man so alle Knochenverbindung gesprengt, so hebt man mit dem Meissel vorsichtig das Schädeldach auf, und ziehe unter Beihülfe des hakenförmig eingeführten Fingers das letztere ab, was bei

mässig starkem Zug gelingt, wenn keine pathologischen Adhäsionen von harter Hirnhaut und Schädeldach bestehen; in letzterem Falle muss man die harte Hirnhaut vorsichtig ringsum und an allen sich spannenden Theilen mit der Scheere trennen, und den oberen Theil derselben mit dem knöchernen Schädeldach abziehen. War das nicht nöthig, so hebt man seitlich etwa 4 — 5 cm von der Mittellinie mit der Pincette die harte Hirnhaut etwas empor, schneidet mit der Scheere in diesen kleinen Kegel ein, führt in das Loch die stumpfe Branche einer Scheere und trennt parallel mit der Mittellinie die Dura mater der ganzen Länge nach; ebenso verfährt man dann auf der anderen Seite: dann erhebt man das zwischen dem Schnitte liegende Mittelstück im zweiten vorderen Viertel seiner Länge, schneidet die senkrecht herabsteigende Hirnsichel mit der Scheere vorsichtig durch und schlägt die herausgezogenen vorderen und hinteren Lappen der harten Hirnhaut zurück. Die beiden Seitenlappen werden seitlich herabgezogen, so dass jetzt die ganze obere Seite des Hirns, nur von den weichen Hirnhäuten bedeckt, zu Tage liegt.

Es folgt das Herausnehmen des Gehirns. Man gehe mit dem Zeige- und Mittelfinger der linken Hand vorsichtig unter das Vorderende beider Hemisphären und hebe sie etwas empor. In der Spalte zwischen Hirn und Schädelbasis erblickt man nun in dem Maasse, als das Lösen der Adhäsionen und das Abheben des Hirns vor sich geht, nach und nach die Nerven und Gefässe der Schädelbasis. Zunächst hebt man die Riechnerven mit einem Scalpellstiel von der Siebbeinplatte ab und legt sie sanft in ihre Furchen an der Basis des Stirnlappens: dann schneidet man mit dem Messer die Theile an der Basis in dem Maasse, als sie beim allmählichen Emporheben des Gehirns zu Gesicht kommen und sich spannen, ab: zuerst die Sehnerven und die Carotiden, dann die Oculomotorii und das Infundibulum.

Der weiteren Ablösung des Gehirns stellt sich der an die hintere Sattellehne und an die obere Kante des Felsenbeins angeheftete harte Hirnhaut (das Tentorium) entgegen. Man stützt den vorderen und die seitlichen gelösten Theile des Hirns mit der linken Hand und durchtrennt nun beiderseits, mit der Messerspitze möglichst weit nach hinten dringend, das Tentorium dicht an seinem beschriebenen Ansatz, wobei zugleich auch der vierte und fünfte Hirnnerv (Trochlearis und Trigeminus) durchschnitten wird. Ist die Lösung des Tentorium beiderseits erfolgt, so schlägt man das Gehirn noch weiter rückwärts um, durchschneidet die sich jetzt präsentirenden Hirnnerven (Abducens, Facialis und

Acusticus, sowie Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius und Hypoglossus) und löst schliesslich das ganze Gehirn aus, indem man es mit seiner hinteren Wölbung in die volle Höhlung der linken Hand legt, möglichst nach hinten überbiegt und nun mit einem geraden spitzen, schräg nach hinten gerichteten Messer das verlängerte Mark möglichst weit unten vom Rückenmark trennt. Das herausgenommene Gehirn wird etwa $^1/_2$ Minute lang auf einen Tisch gelegt, um überschüssige seröse Flüssigkeit ablaufen zu lassen, dann gewogen und zuletzt zweckmässig sogleich in Chlorzink gehärtet. Man lässt es mit der Pia mater 3—4 Tage lang in einer halbgesättigten Lösung von Chlorzink oder in Chlorzinkspiritus schwimmen, indem man durch ein darübergelegtes Leinenläppchen etwa aus der Flüssigkeit hervorstehende Portionen stets feucht erhält. Dann entfernt man vorsichtig die Pia mater und Arachnoidea, was sich bei dieser Behandlung mit Chlorzink sehr leicht ausführen lässt, während es bei frischen und besonders bei in Spiritus gehärteten Hirnen Schwierigkeiten macht. Es ist zweckmässig, zum späteren Studium der Windungen jetzt gleich geometrische Zeichnungen der Vertikal-, Lateral-, Median- und Basilaransicht anzufertigen, die bei den später unvermeidlichen Formveränderungen die besten Führer für die Reconstruction sind. Nach der Entfernung der weichen Hirnhäute lässt man das Gehirn noch einige Tage länger in starker Chlorzinklösung schwimmen, bringt es aber dann in Spiritus, den man nach 2—3 Tagen einmal wechselt. Die Spiritus haltenden Gefässe sind durch Aufbinden von Schweinsblase oder durch Aufkitten von Glasdeckeln vor Staub und Verdunstung zu schützen. Das vorher in Chlorzink gehärtete Gehirn wird darin weit weniger schrumpfen, als wenn es direct in Spiritus eingelegt gewesen wäre; auch dringt letzterer nach Entfernung der Hirnhäute leicht bis in die centralen Partien ein, so dass sich auch diese sehr gut erhalten.

Ganz vorzügliche Resultate giebt die, freilich etwas umständlichere Conservirungsmethode Giacomini's. *(Nuovo processo per la conservazioni del cervello.* Torino 1878.) Das herausgenommene Gehirn wird, nachdem es gewogen ist, in eine halb- bis ganz gesättigte Lösung von Chlorzink gelegt und darin öfters umgewendet. Nach zwei Tagen werden, ohne dass das Gehirn aus der Lösung genommen wird, die Gehirnhäute entfernt. Nachdem das Gehirn drei Wochen lang in der Zinklösung geschwommen hat, wird es 10—12 Tage lang auf reichlich aufgehäufter Baumwollunterlage in Alkohol gelegt, der

während dieser Zeit mindestens dreimal gewechselt werden muss. Auf der Unterlage ist das Gehirn, um Druckabplattung möglichst zu beschränken, öfters umzuwenden. Nach 10—12 Tagen wird der Alkohol mit Glycerin vertauscht, in welchem 1 Procent Carbolsäure gelöst ist. Hierin schwimmt das Hirn zuerst oben; in dem Maasse aber, als es Glycerin aufnimmt, sinkt es tiefer; die Behandlung mit Glycerin dauert so lange, bis das Hirn bis nahe an den Boden des Gefässes heruntergesunken ist (mindestens 4 Wochen); dann wird das Gehirn herausgenommen und vor Staub geschützt aufbewahrt. Solche Gehirne conserviren sich ausgezeichnet; sie haben an Gewicht 150—200 g zu-, an Grösse um sehr wenig abgenommen.

Hat man kein Chlorzink, sondern nur Spiritus zur Verfügung, so lege man das Gehirn nach dem Herausnehmen kurze Zeit (1—2 Stunden) in Wasser, entferne dann vorsichtig die weichen Hirnhäute und lege es in ein hinreichend grosses mit $1^1/_2$—2 Liter mittelstarken (bei sehr weichen Hirnen mit stärkerem) Spiritus gefülltes Gefäss. Da es in demselben zu Boden sinkt, ist es nöthig, vorher auf dem Boden des Gefässes ein schützendes Bett von Watte zurechtzumachen. Der Spiritus ist mehrmals zu wechseln und das Gehirn darin alle 2—3 Tage umzudrehen. Die Härtung ist nach 2—3 Wochen genügend fortgeschritten, um das Gehirn dann aus dem Spiritus zu nehmen, in Watte dick einzuwickeln, das Packet mit einem Etikett (am besten einer kleinen Bleiplatte, auf welche man die Nummer des Sammeljournals einritzt) zu versehen und so in ein neues Bad von Spiritus zu versenken, wo man es bis zur definitiven Verpackung aufbewahrt.

Diese geschieht so, dass man alle gesammelten Hirne in ihren Hüllen vorsichtig in ein kleines Fass oder in ein Zinkgefäss legt, die Zwischenräume dicht mit spiritus-durchtränkter Watte ausstopft, das Gefäss mit Spiritus ganz vollgiesst und nun durch den Deckel hermetisch schliesst (bei Zinkgefässen durch Auflöthung des Deckels); die Zinkkästen sind dann noch mit eng schliessenden Kisten zu umgeben. — In gleicher Weise werden auch die vorher in Chlorzinklösung gehärteten Gehirne in Fässchen, nicht in Zinkkästen, verpackt und versandt.

Fürchtet man die Gefahren des Transportes, so kann man nach Broca's[1] Vorgange die beiden Hemisphären in Salpetersäure härten und trocknen. Nach dem Herausnehmen und Wiegen des Gehirns trennt man die beiden Hirnstiele durch,

---

[1] Instructions générales, p. 20. — Bull. Soc. d'Anthrop. VI. (1865).

so dass man das Kleinhirn nebst der Varolsbrücke von den grossen Hemisphären ablöst. Darauf werden auch beide Hemisphären durch einen Medianschnitt getrennt, die weichen Hirnhäute sorgfältig abgezogen, jedes Stück gewogen, geometrisch gezeichnet und zuletzt in verdünnte Salpetersäure (6 Theile Wasser, 1 Theil Salpetersäure) eingelegt. Nach 8—10 Tagen werden alle drei Stücke aus dem Säurebad herausgenommen; man lässt sie abtropfen und legt sie auf Bäusche von Löschpapier oder alter Leinwand, die man am ersten Tage mehrere Male wechseln muss. Am zweiten Tag sind sie genügend trocken, um jetzt auf einem Tisch oder Teller im Schatten und an einem trockenen Ort, am besten bei einer Temperatur von 20—25° C. völlig zu mumificiren, was gewöhnlich nach einigen Wochen der Fall ist. Nach 5—6 Wochen ist dann alle Salpetersäure so weit verdunstet, dass die ganz hart gewordenen Präparate ihrer Emballage nicht mehr gefährlich werden. Die Hirnsubstanz ist braunschwarz geworden und sehr stark (das Gewicht beträgt nur noch $^1/_4$ des ursprünglichen), aber ziemlich symmetrisch geschrumpft, so dass sich die Windungen noch sehr gut studiren lassen. Für den Transport sind solche harte, trockene Präparate natürlich sehr bequem.

Für die Conservirung anderer innerer Weichtheile gelten dieselben Regeln, wie für das Gehirn; auch hier ist Härten in halbgesättigter Chlorzinklösung oder in Chlorzinkspiritus und nachheriges Aufheben der Präparate in Spiritus häufig das empfehlenswertheste Verfahren. Will man nur in Spiritus conserviren, so nehme man bei frischen Präparaten etwa 50 % Spiritus, d. h. eine Mischung von starkem Spiritus und Wasser zu gleichen Gewichtstheilen (gut umgerührt!), und verschliesse wegen der Spiritusverdunstung das Gefäss sogleich. Bei sehr weichen, vielleicht schon etwas verdorbenen Objecten ist der Spiritus stärker zu nehmen; doch ist es auch hier gut, mit 50 % Spiritus zu beginnen, und erst später stufenweise in stärkeren Alkohol einzulegen.

Andere Conservirungsflüssigkeiten, wie z. B. die Wickersheimer'sche,[1] haben sich nicht überall bewährt; man vermeide daher das Risiko, werthvolle Präparate dadurch zu verlieren und begnüge sich lieber mit Chlorzink und Alkohol.

---

[1] Nach der officiellen Bekanntmachung: In drei Liter kochendem Wasser werden 100g Alaun, 25g Kochsalz, 12g Salpeter, 60g Potasche und 10g arsenige Säure aufgelöst; die Lösung lässt man abkühlen und filtrirt. Zu 10 Liter der neutralen, farb- u. geruchlosen Flüssigkeit werden 4 Liter Glycerin und 1 Liter Methylalkohol zugesetzt.

B. Plastische Nachbildungen anthropologischer Objecte.

Das wichtigste Material für das Abformen von Körpertheilen, anatomischen Präparaten etc. ist der Stuckgips. Derselbe wird bekanntlich aus natürlichem, wasserhaltigem Gips (Gipsspath, Fasergips etc.) durch mässiges Erwärmen auf 105° bis 170° C. hergestellt, wobei das in dem Rohgips gebundene Wasser entweicht. Soll der Gips zum Abformen sich eignen, so muss er ein weisses, ganz feines, wie Mehl, ohne härtere Körner oder Knollen sich anfühlendes Pulver darstellen, welches auf Wasser gestreut nur langsam sich zu Boden senkt und mit Wasser zu einem dickrahmigen Brei angerührt innerhalb 5—15 Minuten zu einer harten Masse erstarrt. Dabei muss sich die erhärtende Masse deutlich erwärmen. An der Luft zieht der Gips Feuchtigkeit an und verliert dadurch sowohl seine feinmehlige Beschaffenheit, als auch die Fähigkeit, mit Wasser angerührt, schnell und fest zu erstarren. Man prüfe daher neugekauften Gips (der am besten und billigsten aus Baumaterialienhandlungen in grösseren Posten zu beziehen ist) auf diese Eigenschaften und bewahre ihn in gut geschlossenen Gefässen, für grössere Reisen in zugelötheten Blechkästen auf.

Zu schnelles und zu langsames Erhärten des Gipses kann man bis zu einem gewissen Grad corrigiren. Im ersteren Fall verlangsamt man die Erstarrung durch Hinzufügung einer kleinen Menge von Leim- oder Kleisterwasser, auch von Milch oder Bier; umgekehrt wird das Festwerden beschleunigt durch Zusatz von Kochsalz, Alaun, Wasserglas, oder Cementpulver. Ist man auf grosse Oekonomie in Bezug auf den Gips hingewiesen, so z. B. auf längeren Reisen, bei welchen der Gips durch den Transport ein sehr theuerer Artikel wird, so kann man auch schon gebrauchte Gipsabfälle, zerschlagene Formen etc. wieder brauchbar machen, indem man dieselben in einem offenen Gefäss gelinde auf 100—150° C. erwärmt, wobei der Gips dann unter Verlust des Wassers seine Bindekraft von Neuem wieder erhält; man muss sich dabei aber vor Ueberhitzung (über 200° C.) hüten, da dann der Gips mit Wasser nicht mehr gut zu einem festen Körper erstarrt.

Ausser dem Gips braucht der Former etwas Oel; zum Schutz grösserer Haare dient stark geöltes und eng aufgelegtes Seidenpapier; damit die Formstücke nicht aneinanderkleben, werden sie mit thonigem Wasser oder Schmierseife bestrichen; will man die Form, damit der Abguss sich leicht aus ihr löst, mit Oel

bestreichen, so giebt man ihr, damit sich letzteres nicht zu sehr in sie einzieht, zweckmässig vorher einen Anstrich mit einer Auflösung von Schellack in Alkohol. Ein paar Pinsel (oder Vogelfedern), ein Spatel, ein grosser Löffel erleichtern bei den einzelnen Stadien des Gipsformens die Arbeit.

Bei allen Abformungen des Körpers muss dessen Oberfläche zunächst vor dem zu starken Ankleben des Gipses geschützt werden; es geschieht dies durch Einölen oder Einfetten. An Stellen, wo längere Haare vorhanden sind, müssen sie, falls sie nicht abrasirt werden können, mit Schmalz platt niedergestrichen, oder mit geöltem Seidenpapier, das sich innig anschmiegen muss, bedeckt werden. Der Gips wird dann mit kaltem Wasser (event. mit Zusatz von Kochsalz, oder andernfalls mit Beimischung von sehr wenig Kleister- oder Leimwasser) zu einem ganz gleichmässigen, dick-rahmartigen Brei angerührt und vorsichtig ausgegossen. Je nach dem abzugiessenden Theile ist das Verfahren dabei ein verschiedenes.

Der einfachste Fall eines Gipsgusses liegt da vor, wo man eine Fläche ohne starke Einsprünge oder Ueberschneidungen abzugiessen hat, z. B. die vordere Rumpfwand, den Rücken etc. Man legt zunächst an der Seite herum längs der Grenze der zu machenden Gipsform Wülste zusammengelegter nasser Tücher (Handtücher) die der letztern zugleich seitlich Halt geben. Nachdem man dann die ganze abzugiessende Hautfläche mit dem Oelpinsel übergangen und etwaige Stellen stärkeren Haarwuchses (Achsel, Schamhaare) mit Schmalz, Mehlkleisterbrei oder mit geöltem Seidenpapier geschützt hat, wird der Gips über die ganze Fläche vorsichtig ausgebreitet. Nach dem Erstarren des Gusses macht dessen Abheben keine Schwierigkeit.

Complicirter ist das Abformen solcher Körpertheile, welche ringsum geschlossene Formen verlangen, wie der Hände und Füsse, bei welchen sich also wegen der Ueberschneidung die Hohlform nicht in einem Stücke abnehmen lässt. Die Kunstformer gehen beim Abformen einer Marmor- oder Gipsfigur so zu Werke, dass sie die Form sogleich aus einer Anzahl getrennter Theilstücke (Keilstücke) herstellen, deren Guss und Gestalt sich nach den Krümmungen der abzuformenden Oberfläche richtet, die aber immer so angeordnet sein müssen, dass sie sich leicht abheben lassen. Es wird dabei mit Hülfe von Thonstegen immer erst ein Keilstück fertig geformt, dann nach dem Erstarren an den Seitenflächen eingeölt oder geseift; die Conturen derselben werden so geformt, dass sich immer das darauffolgende

Stück leicht abheben lässt, dass also keine Ueberschneidungen stattfinden. So rückt die Form langsam, Stück für Stück vor, bis zuletzt das ringsum keilförmig gestaltete Schlussstück eingesetzt werden kann. Die ganze Form lässt sich daher auseinandernehmen und wieder zusammengesetzt für viele Abgüsse immer von Neuem verwenden.

Am Lebenden würde ein solches Verfahren schon wegen der langen Dauer unausführbar sein: hier muss man eine aus wenigen Theilstücken bestehende sogenannte „verlorene" Form rasch anfertigen.

Wir betrachten zunächst das einfache Abformen der Hand, bei welchem man mit zwei Formtheilstücken ausreicht. Für anthropologisch-wissenschaftliche Abformungen sind künstlerisch-„schöne" Handstellungen zu vermeiden: man forme die Hand mit aneinandergelegten und gestreckten Fingern und Daumen ab. Auch hier beginnt man die Operation damit, dass man die Oberfläche ringsum mittelst eines Pinsels mit Oel bestreicht (nicht zu dick; es dürfen keine Oeltropfen stehen bleiben). Dann rührt man eine ziemliche Portion, etwa 1 Liter kaltes Wasser mit soviel Gips an, als zu einer dickrahmigen Consistenz erforderlich ist, und trägt diesen Brei auf eine Unterlage im Oval von etwa 35—40 cm Länge und 20 cm Breite auf. Als Unterlage formt man sich zweckmässig beim jedesmaligen Giessen aus dem übrigbleibenden Gips eine Platte von 2—3 cm Dicke und der angegebenen Breite und Länge; vor dem Gebrauch wird dann diese Platte 5—10 Minuten lang in Wasser gelegt; dann wird der rahmähnliche Gipsbrei in einer Dicke von 3—4 cm aufgetragen, ein Löffel voll Gipsbrei in die Höhlung der Handfläche gestrichen und nun die Hand unter sanftem Druck so weit flach in das weiche Gipsbett eingesenkt, dass der Gips ringsum bis zur weitesten Ausladung des Profils emporsteigt. Jetzt wartet man bis der Gips bis zur Consistenz von Schweizerkäse erstarrt ist, trägt etwaige Stellen, an denen er höher aufgestiegen ist, mit stumpfem Messer bis zum Niveau der grössten Peripherie der Hand ab, und bohrt nun mit einer breiten Messerspitze unter quirlender Bewegung rings um den Rand der Hand in die Form eine Anzahl (6—8) etwa 1—2 cm tiefer conischer Löcher (zum bessern Einfügen der sogleich anzufertigenden oberen Hälfte). Etwaige Gipsunreinigkeiten auf der oberen Handfläche werden vorsichtig mit Oelpinsel oder Spatel entfernt, die inzwischen noch fester gewordene freie Gipsfläche sammt ihren Bohrlöchern mit dicken Seifen —, oder auch mit thonigem

Wasser bestrichen, und nun bedeckt man mit einem zweiten Guss Gipsbreies von dickrahmiger Consistenz die ganze obere Fläche der Hand und der unteren Formhälfte, indem man zugleich Sorge trägt, dass der Gips alle Fugen und Ritzen (zwischen den Fingern) genau ausfüllt (durch sanftes Ueberstreichen und Eindrücken des weichen Gipses in den betreffenden Gegenden). Nach einiger Zeit ist der Gips erstarrt (man prüfe seine Härte an unberührten Randstellen, nicht an den schneller erhärtenden Partien, die die Hand oder das Streichinstrument berührt haben); jetzt kann man ringsum mit einem stumpfen Meissel in die Fugen der Gussformhälften eindringen und letztere vorsichtig etwas voneinander entfernen. Die eingegipste Hand muss sanft mithelfen, etwa anhaftende Härchen zu lösen, und so kann man bald ohne zu grosse Empfindung für die Hand die letztere von der Form lösen. Man befestige sogleich wieder die beiden leeren Formhälften mit umgewundenen starken Bindfaden fest aufeinander und warte mit dem Herstellen des positiven Abgusses jedenfalls, bis die warm gewordene Gipsform sich wieder ganz abgekühlt hat.

Will man das Gesicht abformen, so kann man, wenn es sich um eine Todtenmaske handelt, verfahren wie bei einer Flachform des Rückens oder der Brust. Man umgrenzt sich das abzugiessende Feld (die Höhe der Stirnhaare und der Rand des Ohres bilden in der Regel nach oben und hinten, der Kehlkopf nach unten die Grenze) mit umgelegten nassen Lappenwülsten, und giesst dann den etwas dicken Gipsbrei auf das vorher durch Einfetten geschützte Gesicht. Das Abnehmen dieser Form hat bei der Leiche keine Schwierigkeit. Anders ist es beim Lebenden; hier muss man die Procedur möglichst wenig schmerzhaft machen, und zugleich auf das Athmen Rücksicht nehmen. Zu diesem Zweck führt man in beide Nasenlöcher Röhrchen aus dicken Gänsefederkielen ein, fettet das Gesicht besonders an Stellen mit grösseren Haaren sehr sorgfältig ein, bedeckt stärkere Gesichts- und Kopfhaare mit biegsamen eingeölten Seidenpapier oder mit einem Brei von Mehlkleister und theilt die Form in der Medianlinie in zwei Hälften, deren jede sich einzeln viel leichter abheben lässt, als ein einziger, das ganze Gesicht bedeckender Gipsüberzug. Diese Theilung der Form in zwei median getrennte Hälften geschieht so, dass man nach der Einfettung des Gesichts über dessen ganze Mittellinie einen ganz dünnen, aber starken Zwirnsfaden herablegt, der mit seinen beiden Enden noch fingerlang über das ab-

zuformende Gebiet hinausreicht. Nachdem man dann die Athemröhrchen in die Nase eingeführt hat, trägt man den ziemlich dicken Gipsbrei mit dem Löffel zunächst auf die Mittellinie der Stirn, Nasenwurzel, Nase, Mund etc., dann auch seitlich auf, so dass die ganze abzugiessende Fläche bedeckt wird. Der Brei wird allmählich etwas steifer, und nun verstärkt man besonders die mittlere Partie; ist die Consistenz so weit fortgeschritten, dass sie derjenigen von mässig fester Butter gleicht, so ziehe man nun den Faden, den man an den beiden hervorstehenden Enden anfasst, in gleichmässigem Zug nach vorn durch den Gipsteig hindurch. Nachdem die Form ganz erstarrt ist, ziehe man ihre beiden Hälften vorsichtig ab, wobei man mit dem eingeführten Finger nachhilft, der die Haut sanft von der Form abdrängt; sogleich nach dem Lösen der Form verbinde man jedoch dann beide Hälften durch aussen übergestrichenen Gipsbrei.

Bei dem Abguss des Fusses verwendet man zweckmässig eine dreitheilige Form, nämlich eine solche mit einem unteren Flächen- und mit zwei Seitentheilen. Der erstere wird gerade so hergestellt, wie der untere Theil der Handform: der geölte Fuss wird auf eine 2—3 cm hohe Lage von Gipsbrei so aufgestellt, dass er an Ferse, äusseren Rand und Zehenrand bis zum Niveau seiner grössten Peripherie einsinkt; am Innenrand trägt man dann noch etwas Gipsbrei auf, so dass hier das Niveau des unteren Gipsformtheils der Höhlung des Fusses entsprechend etwas weiter aufsteigt. Jetzt wird die Theilung der beiden oberen Formhälften präparirt, indem zwei dünne geölte Zwirnsfäden an der Vorderseite und Rückseite des Unterschenkels und Fusses herabgeführt werden, der eine längs der vorderen Schienbeinkante und der Fusshöhe (mehr am inneren Fussrand) bis über die Mitte der grossen Zehe hinweg, der andere gerade hinten über die Wade, Achillessehne und Ferse herab. Beide Fäden werden oben durch einen kleinen Gipsfleck nach oberhalb der Grenze des zu machenden Abgusses fixirt; in ihrem weiteren Verlauf dient die Einfettung der Haut genügend zur Befestigung der Fäden, deren obere und untere Enden über die Form hinausragen müssen.

Mittlerweile ist die Sohlenform so fest geworden, dass man die Haftlöcher einbohren und ihre Oberfläche mit dickem Seifenwasser bestreichen kann. Dann wird neuer Gipsbrei angerührt (etwas mehr als für die Sohlenform, mindestens $1^1/_2$ Liter) und mit dem Löffel zunächst längs der beiden Fäden, dann auch weiter aufgetragen. Wird der Gips zäher, so verstärkt man die

steileren Theile der Form; hat er die Consistenz mässig dicker Butter erhalten, so zieht man beide Fäden durch den Gips. Das Abnehmen der drei Formtheile hat nach deren völliger Erstarrung gar keine Schwierigkeit. Auch hier werden dieselben sofort durch starken Bindfaden sogleich in ihrer richtigen Lage fixirt.

Man versäume es bei keiner Form, sofort, und zwar noch vordem sie vollständig erstarrt ist, mit irgend einem spitzen Instrument (Bleistift, Messerspitze etc.) die Angaben über Name, Alter, Geschlecht auf den indifferenten Aussenflächen der Form einzuritzen.

In der Form hat man das Negativ des abzubildenden Objectes erhalten; das Positiv, d. h. den Abguss selbst kann man entweder sofort oder später anfertigen. Sehr schön und leicht lässt sich derselbe herstellen, wenn man die Form etwa eine halbe Stunde nachdem sie ganz hart und wieder kalt geworden ist, in Wasser legt und darin eine viertel bis eine halbe Stunde liegen lässt. Dann wird sie herausgenommen, ihre Theilstücke auseinandergenommen, die abzuformende Oberfläche revidirt und von etwaigem Schmutz, Gipsstückchen etc. gereinigt; nachdem genügend abgetropft ist, bindet man die Theilstücke wieder fest aufeinander und schreitet nun zum Ausguss. Hierfür muss der Gips von sehr homogener Consistenz, dickrahmig sein; am hineingetauchten Finger muss eine ganz gleichmässig-rahmige, blasenfreie Schicht hängen bleiben: so lange der Gips am Finger noch einen dünnen, blasenhaltigen Ueberzug bildet, ist er noch zu dünn. Etwaiger Schaum oder Schmutz wird abgeschöpft und dann die Form bis zu einem Drittel oder zur Hälfte vollgegossen. Jetzt muss sie nach allen Seiten hin ausgiebig gedreht und hin und her geschwenkt werden, damit die ganze Innenwand mit einer Gipsschicht bedeckt wird; ist das geschehen, so giesse man den Ueberschuss wieder in die Schüssel zurück und setze das Drehen und Schwenken noch 1—2 Minuten lang fort. Dann wird wieder der Gipsbrei eingegossen, wieder hin und her gedreht und von Neuem ausgegossen. Diese Procedur wiederhole man noch 2—3 mal, bis endlich der starrer werdende Gips nicht mehr aus der ganz gefüllten Form ausläuft. Will man den Abguss aufhängen, so senke man jetzt in die Oberfläche derselben eine Drahtöse ein; auch ist jetzt die beste Zeit, die freie Oberfläche des Abgusses zu glätten und hier Name, Stamm, Geschlecht, Alter, sowie Ort und Zeit der Aufnahme einzugraviren.

Nach 20—30 Minuten muss man dann die Form vorsichtig abmeisseln. Man beginne an dem Handteller, resp. Sohlenfläche

und zwar an dem Fingerende. Der Meissel muss mit der linken Faust fest geführt und immer senkrecht zur Oberfläche gehalten werden. Weit überstehende Stellen der Form kann man auch mit der Säge mehrmals einkerben. Durch hebelnde Bewegung sprengt man Stück für Stück von der Form ab. Sind die Finger und Zehen von der Unterseite blossgelegt, so beginne man sie auch auf der Rückseite von der Form zu befreien; die grösseren Flächen der Form der Hand und des Fusses springen dann meist leicht in grösseren Stücken ab, ebenso wie andere mehr flächenhafte Formstücke (Brust, Rücken, Gesicht). Der Abguss muss mehrere Tage in warmer Luft ausgetrocknet werden.

Will man den Abguss später vornehmen, so lässt man die Form ganz trocken werden und hebt sie staubfrei auf. Vor dem Ausgiessen bestreicht man sie dann zunächst mehrfach mit einer Auflösung von Schellack in Spiritus, und dann mit Oel, worauf man den Abguss ganz nach der beschriebenen Weise herstellt.

Bei Reisen dürfte es sich empfehlen, nur die Form, nicht den positiven Abguss anzufertigen. Abgesehen von der Ersparung theueren Materials bleibt auch die Oberfläche, auf welche es ankommt, in der fest zusammengebundenen Hohlform besser geschützt, als dies am positiven Abguss auch bei guter Verpackung möglich ist.

Ausser den bereits besprochenen Notizen über die Person des Abgegossenen füge man dem Abguss auch noch die Angabe der Farbe der abgeformten Theile zu. Man kann sich dazu der später noch zu besprechenden Broca'schen Farbentafeln bedienen. Da wo die Farbe nicht genau einer bestimmten Farbennummer dieser Tafeln entspricht, kann man sie durch Angabe der zwei oder drei ihr zunächst stehenden Nummern genauer präcisiren. Wer Uebung im Malen besitzt, thut gut, die betreffende Farbe mit Aquarellfarben auf ein Stück weisses Papier von einigen Centimetern Quadrat aufzutragen. Man beachte, dass bei Hand und Fuss farbiger Rassen Rücken und Volarfläche (Plantarfläche) verschieden gefärbt sind und gebe daher die Farbe beider Flächen an. Bei Abgüssen des Gesichtes notire man auch die Farbe der Haare, der Brauen, der Wimpern, des Bartes, gleichfalls nach Broca's Schema oder durch direkten Farbenauftrag. Man ist durch diese Angaben in Stand gesetzt, die Abgüsse später in ihrer natürlichen Färbung zu coloriren.

Man schütze die Abgüsse vor Staub durch Aufheben in staubdichten Schränken. Mit Schellackfirniss oder Oelfarbe über-

zogene Gipsabgüsse lassen sich mit Wasser reinigen, ebenso die stearinisirten Abgüsse, die aber, wenn sie eine gute Färbung erhalten sollen, aus einer besonders guten Qualität Gips, dem sog. Alabastergips, gefertigt sein müssen. Durch Eintauchen in flüssiges Stearin erhalten sie grössere Festigkeit, grösseren Glanz und eine wasserdichte, waschbare Oberfläche (Elfenbein-Gipsmasse).

Wenn es sich darum handelt, Hohlräume abzugiessen, deren Wände so gestaltet sind, dass sich ein erhärteter Gipsabguss nicht ohne Beschädigung herausnehmen lässt, so kommt zweckmässig ein Leimausguss zur Verwendung. Das Material muss so elastisch sein, dass es sich als Ausguss selbst aus überschneidenden Partien leicht herausnehmen lässt, und dass es danach wieder in seine anfängliche Form zurückkehrt. Hierfür eignet sich kein anderer Stoff so gut, als der Leim. Man verfährt dabei so, dass man guten Tischlerleim (am besten sog. Kölnischen Leim) in Wasser eine kurze Zeit lang quellen lässt, so dass die dünnere Mitte der Leimtafel ganz durchdrungen ist; die Stücke werden dann vorsichtig (im Wasserbad) erwärmt, bis sie ganz dickflüssig sind. Jetzt wird etwas Ricinusöl, Syrup und eine kleine Portion Salicylsäure hinzugefügt, Die Mischung bildet eine dicke, zähflüssige Masse. Will man einen Hohlraum, z. B. die Schädelhöhle eines durchsägten Kopfes, einer Orbita etc. damit ausgiessen, so verstopft man vorher vorsichtig alle Löcher mit etwas sandigem Lehm (der nach der Operation des Ausgiessens leicht wieder durch Wasser entfernt werden kann), bestreicht sodann die Wände der Höhlung mit dicker Seifenlösung (Oel zieht sich in die Knochen ein, wenn deren Oberfläche nicht vorher mit einem Firniss [Schellack in Alkohol gelöst] bestrichen worden ist), und giesst nun die warmflüssige Leimmasse langsam und vorsichtig ein. Man beachte dabei, dass sie überall in Contakt mit der Wand des Hohlraums kommt, und dass ja keine Luftblasen an der letzteren sitzen bleiben. Wenn auch die Höhlung mit flüssigem Leim ganz gefüllt war, so wird man doch bemerken, dass in dem Maass als der letztere erkaltet, der Einguss einsinkt. Man muss daher bis zur völligen Erkaltung flüssige Leimmasse nachgiessen. Auch kann man schon vor dem Beginn der Operation um die Eingussöffnung einen kleinen Thonwall in Form eines Trichters aufbauen, der als Nachflussreservoir beim Erkalten und Zusammenziehen der Leimmasse dient.

Am häufigsten wird man wohl Gelegenheit haben, einen

Leimausguss der Schädelhöhle am median oder transversal aufgesägten Schädel vorzunehmen. Man fügt zuvor, nachdem man die Löcher an der Basis, wie beschrieben, verstopft und die Innenwand mit dickem Seifenwasser bestrichen hat, die getrennten Theile durch Auftragen von Thon oder Wachs auf die Sägefläche genau passend aneinander und befestigt sie durch umgewickelte Bindfaden; dann baut man um das Hinterhauptloch den erwähnten Trichter aus Thon auf und giesst nun durch diesen die Leimmasse ein, indem man dabei den Schädel vorsichtig nach allen Seiten hin dreht, damit sich die äusserste Leimschicht überall hin gleichmässig an die Wand ansetzt. Nach dem völligen Erkalten und Erstarren der Eingussmasse löst man den umschnürenden Faden und klemmt die Theilstücke des Schädels mit einem stumpfen Messer oder sonstigen meisselähnlichen Instrument auseinander; sobald man mit dem Finger eingehen kann, drängt man, so weit man reichen kann, die Leimmasse an Stellen, wo sie etwa fester anhaftet, vom Knochen ab. Die dabei nothwendige Zerrung des Ausgusses ist bei der grossen Elasticität des letzteren von keiner Bedeutung. Die herausgenommene Leimform kann man in Oel beliebig lange aufbewahren. Will man sogleich eine feste Gipsform von dem Ausguss abnehmen, so ist letzterer zuerst mit Oel zu bestreichen, um das Anhängen des Leimes an den Gips zu vermeiden. Für den ersten Abguss ist eine „verlorene Form“ zu machen; dieselbe wird zweitheilig hergestellt in der Weise wie sie für das Abformen der Hand beschrieben wurde; wenn die Trennungslinie derselben auch nicht überall die hervorstehendsten Contouren trifft, so lässt sich der Leimkern doch bei seiner grossen Elasticität leicht herausnehmen. Weitere Abformungen des ersten Gipsabgusses dagegen müssen aus einzelnen Keilstücken aufgebaut werden, ein umständliches Verfahren, das man besser einem geübten Fach-Gipsformer überlässt. Die Ausfüllung der Gips-Hohlform mit Gips, d. h. die Herstellung des Positivs, geschieht ganz nach der früher dargestellten Weise.

Will man das Gebiss abformen, so bedient man sich dazu am besten des bei den Zahnärzten gebräuchlichen Apparates, einer festen, dem Zahnbogen entsprechend gekrümmten Rinne, welche eine plastische Masse (Gips, Wachs) aufzunehmen bestimmt ist. In den Mund eingeführt, lässt man den Zahnbogen durch Zubeissen in die letztere sich abdrücken, und man gewinnt so ein Negativ, aus welchem man durch Ausgiessen mit Gips ein positives Abbild der Zahnreihe erhält.

C. Bildliche Darstellung anthropologischer Objecte.

Die plastische Darstellung erstrebte eine volle körperliche Wiedergabe des Originales; bei der bildlichen Darstellung haben wir es nicht mit einem dreidimensionalen Körper, sondern nur mit Projectionen auf eine zweidimensionale Fläche zu thun.

Die bildlichen Darstellungen sind nicht nur nach Methode und Ausführung, sondern auch principiell sehr verschieden. Und zwar ist diese Verschiedenheit begründet in uns, den Sehenden selbst. Wir sehen und tragen in unserem Geiste Bilder von drei verschiedenen Arten.

Wenn wir ein Auge schliessen, so sehen wir mit dem anderen Auge alle Objecte genau „perspektivisch“, d. h. alle sichtbaren Gegenstände schicken ihre Lichtstrahlen convergirend nach dem einen Punkt unseres Auges hin. Da derselbe Gegenstand, einmal mehr vor unser Auge gerückt und dann wieder weiter von demselben entfernt, bald einen breiten, bald einen schmalen Strahlenkegel in das Auge wirft, ist es klar, dass das perspektivische Bild, welches unser Auge erhält, ein je nach der Entfernung des Gegenstandes wechselndes ist. Und dadurch schleichen sich bei jedem körperlichen sichtbaren Object Fehler in unser Sehen ein, die uns leicht zu optischen Täuschungen führen können, und die wir in unserem Vorstellen nur durch tausendfache Uebung corrigiren: Objecte die uns nahe gerückt sind, erscheinen uns unter grösseren Bildwinkel, als gleich grosse, die weiter entfernt sind, d. h. das perspektivische Bild täuscht uns in Bezug auf die wirkliche Grösse der Objecte, und erst Reflexion oder Erfahrung verbessern in unserem Geiste diesen Fehler.

Verschieden von dem perspektivischen Bild unseres Sehens ist das stereoskopische Bild, das wir mit Hülfe unserer beiden, seitlich voneinander gerückten Augen gewinnen. Das stereoskopische Sehen ist nichts als eine Combination zweier verschiedener perspektivischer, von verschiedenem Standpunkt aus gewonnener Bilder. Wir sehen dabei die Objecte zugleich von verschiedenen Seiten an. Niemals ist daher das Bild körperlicher Dinge in dem einen und dem andern unserer Augen ein gleiches: je näher ein Theil der Objecte uns gerückt ist, um so verhältnissmässig verschiedener sind die Standpunkte der in jedem einzelnen Auge gewonnenen perspektivischen Bilder, um so grösser also auch die parallektischen Verschiebungen, welche

der Vordergrund gegen den Hintergrund hin erleidet. Und doch erhalten wir in Folge unserer geistigen Thätigkeit aus diesen beiden ganz verschiedenen Bildern in unsern Augen eine einzige Vorstellung, die sogar gegenüber dem monocularen perspektivischen Bild in Bezug auf die dritte Raumdimension, die Tiefe ganz ausserordentlich an Bestimmtheit und Klarheit gewonnen hat. Es ist eine wunderbare, freilich in der ersten Lebenszeit erst mühsam erlernte Fähigkeit unseres Geistes, die zwei verschiedenen Flächenbilder des binokularen Sehens so zu verbinden, dass daraus eine vollkommenere Vorstellung des räumlichen Verhaltens der Objecte entsteht; nur durch die Alltäglichkeit des Vorgangs übersehen wir es, welche grosse, kunstvolle Leistung dabei unsere geistige Thätigkeit vollbringt.

Haben wir es schon beim stereoskopischen Sehen und der daraus gewonnenen Vorstellung eines gesehenen Gegenstandes mit einer Abstraktion zu thun, so ist dieselbe noch grösser bei den Vorstellungen, die wir von den Dingen in unserem Geiste tragen. Immer wiederholtes perspektivisches Sehen von den verschiedensten Standpunkten aus hat uns die Fehler des einzelnen perspektivischen Bildes erkennen gelehrt und bei der Summirung aller gesehenen perspektivischen Einzelbilder zu einer Vorstellung des Objectes scheiden wir unbewusst alle diese perspektivischeu Fehler aus. Im perspektivischen Bilde erscheint die Vorderkante eines schräg gesehenen Würfels grösser, als die weiter zurückliegenden — in unserer Vorstellung lebt die Abstraktion des Würfels, in welcher alle Kanten genau gleichgross sind. Die horizontalen Linien eines Hauses erscheinen uns in perspektivischer Ansicht je nach der Stellung des Augenpunktes und des Horizontes sehr verschieden schräg: zu unserer Vorstellung des Hauses gehört es aber, dass diese selben Linien auch wirklich horizontal sind. Mag uns in der en-face-Ansicht die Nase verhältnissmässig grösser erscheinen, als die weiter zurückliegenden Theile des Kopfes, der nach uns vorgestreckte Fuss eines Sitzenden relativ grösser, als der zurücklehnende übrige Körper — in unserer Vorstellung abstrahiren wir von diesen perspektivischen Fehlern und geben jedem Theil den ihm objectiv zukommenden Grössenwerth. Dass abstrakte Bilder in unserem Vorstellungsschatze leben, beweist nichts deutlicher, als die Schwierigkeit, welche alle primitive Kunst hat, mit der Perspektive fertig zu werden; erst bei weit vorgeschrittener Entwickelung gelangt sie dahin, dass sie nicht mehr die abstrakten Bilder unserer Vorstellungen, sondern den Schein der Dinge

mit allen seinen (perspektivischen) Fehlern zur Darstellung bringt.

So handelt es sich also beim Sehen um dreierlei Bilder, 1. das monokulare, perspektivische, 2. das binokulare, stereoskopische und 3. das abstrahirte, das Vorstellungsbild. Diesen drei prinzipiell verschiedenen Arten von Bildern in uns entsprechen die verschiedenen Arten bildlicher Darstellung, das perspektivische Bild, das stereoskopische Bild und das geometrische Bild.

1. Das perspektivische Bild.

Es besitzt genau dieselben Fehler, wie das monokulare Sehen: nähere Gegenstände erscheinen grösser, entferntere kleiner: das Bild ist um so mehr perspektivisch verzeichnet, je grösser die Tiefendimension der dargestellten Objecte ist.

Die einfachste Vorrichtung, um ein genaues perspektivisches Bild zu zeichnen, ist eine feststehende Glastafel, über welche ein Diopter fixirt ist. Indem das Auge durch das Diopter auf einen unter der Glastafel liegenden Gegenstand blickt, erhält es ein auf diesen Punkt bezogenes perspektivisches Bild, dessen Projektion auf die dazwischenliegende Glastafel durch nachgezogene Linien leicht fixirt werden kann, sei es mit Tinte, sei es mit besonders präparirten farbigen Stiften (den Faber'schen Zeichenstiften für Glas, Porzellan etc.), die auf Glas gut schreiben.

Bequemer als diese Vorrichtung ist zum Zeichnen eines perspektivischen Bildes die von Wollaston erfundene Camera lucida. Der wesentlichste Theil derselben ist ein vierseitiges Prisma, das einen rechten und einen diesem gegenüberliegenden stumpfen Winkel von 135° besitzt (Fig. 1). Kehrt man das Prisma so gegen das zu zeichnende Object, dass die Fläche *cb* gegen dasselbe gerichtet ist, so erleiden die von dem Object durch diese Fläche eintretenden und auf *dc* auftreffenden Lichtstrahlen eine doppelte Reflexion, einmal auf der Fläche *cd* und dann auf der Fläche *ad* und sie treten danach nahe an der Kante *a* aus dem Prisma heraus. Das Prisma ist in der gewöhnlichen Ausführung der Camera lucida mit einer Metallhülse umgeben, welche die ganze dem Object zugewendete Fläche, sowie an der Fläche *ab* nur einen kleinen Ausschnitt an der Kante *a* frei lässt. Hält man nun das Auge so über diesen letzteren Ausschnitt, dass die Pupille halb über demselben steht,

halb aber neben ihm verbeischaut, so erhält die Netzhaut einen gemischten Eindruck: einmal von den durch das Prisma ins Auge reflektirten Strahlen und dann von dem unterhalb des Prismas aufgelegten Zeichenpapier; das Auge glaubt das zu zeichnende Object in etwas blasser Zeichnung auf dem Zeichenpapier zu sehen und die Hand kann mit der nachfahrenden Bleistiftspitze, die sich im Auge mit den betreffenden Punkten des Bildes deckt, leicht den Contouren des letzteren folgen. Gewöhnlich sind die beiden Bilder, das des Objects und das des Zeichenpapiers und der Bleistiftspitze, von ungleicher Helligkeit; zum Ausgleich dieses Umstandes sind an dem Prisma mehrere verstellbare gefärbte Gläser angebracht, mit deren Hülfe man die Lichtstärke so reguliren kann, dass beide Bilder mit nahezu gleich grosser Deutlichkeit gesehen werden.

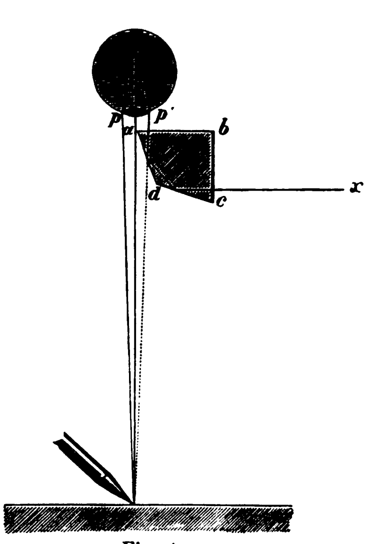


Fig. 1.
Gang der Lichtstrahlen beim Zeichnen mit der Camera lucida.

Die Grösse des erhaltenen Bildes ist abhängig von dem Verhältniss der Entfernung einerseits des Objectes, andererseits des Zeichenpapiers vom Prisma; sind beide Entfernungen gleichgross, so entspricht die Bildgrösse genau der des Originales: steht letzteres doppelt, dreimal, viermal etc. so weit vom Prisma ab, als das Zeichenpapier, so ist das Verhältniss von Bild- und Originalgrösse = 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 etc. Die Montirung der Camera lucida gestattet gewöhnlich ein ausgiebiges Verlängern und Verkürzen der Entfernung zwischen Prisma und Zeichenpapier; man hat es dadurch in der Hand, die Zeichnung grösser oder kleiner herzustellen. Dringend zu rathen ist bei jeder Camera lucida-Zeichnung, die Entfernung des Objectes, sowie des Zeichenpapiers vom Prisma anzugeben, so dass man daraus die relative Grösse des Bildes berechnen kann. Auch ist es zweckmässig, einen bestimmten Maassstab (bei Schädeln und Köpfen 10 cm, bei ganzen Figuren 1 m),

der in gleicher Entfernung mit dem Object gestellt ist, mitzuzeichnen.

Absolut erforderlich ist es, um Verzeichnungen zu vermeiden, dass der Stift, um den sich das Prisma dreht, die Axe des Prismas, genau parallel steht zur Zeichenfläche, also horizontal, wenn diese, wie gewöhnlich horizontal liegt.

Auf einem anderen Prinzip, als die das Licht nur reflektirende Camera lucida beruht die das Licht brechende Camera obscura; sie ist ein dioptrisches Fernrohr, welches das durch eine achromatische Sammellinse gewonnene Bild auf einem Schirm auffängt. Aber auch hier ist das Bild ein rein perspektivisches, mit allen perspektivischen Fehlern desselben (wozu dann auch noch bei einfachen [nicht aplanatischen] Linsen die der sphärischen Aberration kommen).

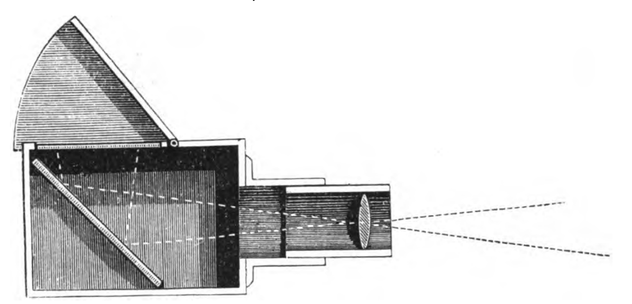


Fig. 2. Durchschnitt durch die Camera obscura.

Das von der Sammellinse auf den Schirm geworfene Bild ist verhältnissmässig lichtschwach; um es dem Auge deutlicher zu machen, ist es erforderlich, alles Seitenlicht möglichst abzuschliessen, und dazu dient ein besonderer Kasten, die dunkle Kammer, von der der Apparat seinen Namen erhalten hat (Fig. 2). An der Vorderseite des Kastens ist eine Röhre angebracht, in welcher sich eine zweite, die Sammellinse tragende Röhre vor- und rückwärts schieben lässt. An der der Linse gegenüberliegenden Seite liegt in dem Kasten ein im Winkel von 45° zu der Axe der Linse geneigter Spiegel; über demselben wird ein Theil der oberen Wand der Camera obscura durch eine eingefügte matte Glasscheibe gebildet, auf welche das von der Linse auf den Spiegel gezeichnete Bild reflektirt wird, so dass man es mit Bleistift auf der nach oben gerichteten matten Seite nachzeichnen

kann. Zur Vermeidung falscher Reflexe ist das Innere des Kastens geschwärzt; um das Bild dem Auge deutlicher zu machen, ist über der matten Scheibe noch ein aufklappbarer Deckel mit Seitenwänden angebracht, der Vorder- und Seitenlicht von der matten Scheibe möglichst abhält. — Auch hier ist die Grösse der Bilder abhängig von der Entfernung des Objectes einerseits, andererseits von der Entfernung der Sammellinse von dem reflektirenden Spiegel, d. h. der Brennweite der Linse. Auch hier ist es wichtig, zugleich einen Maassstab, der in der Entfernung des Objectes aufgestellt ist, mitzuzeichnen.

Die mit Hülfe des einen oder anderen dieser Objecte gewonnenen Zeichnungen sind lineare Umrisse, sie stehen an plastischer Wirkung gegenüber den Bildern, die das monoculare Sehen direkt von den Objecten erhält, wesentlich dadurch zurück, dass ihnen die für die Beurtheilung der Tiefendimension so wichtige Schattengebung fehlt. Zwar kann ein geschickter Zeichner die Linienzeichnung nach dieser Seite hin ergänzen; weit vollkommener aber, als es auf diesem Wege möglich ist, geschieht dies durch die Photographie. Wo es sich darum handelt, ein perspektivisches Bild zu schaffen, ist sie die vollkommenste aller graphischen Darstellungsmittel. Die Fortschritte, welche sie gerade in der neuesten Zeit in Bezug auf Leistungsfähigkeit der Linsen, in Bezug auf deren correkte scharfe Zeichnung und auf Lichtstärke, auf Solidität und Handlichkeit der Apparate, auf Arbeitserleichterung mit Hülfe der Trockenplatten, auf farbenrichtige Wiedergabe mit orthochromatischen Platten gemacht hat, machen den photographischen Apparat zu einem der wichtigsten und bedeutungsvollsten Hülfsmittel anthropologischen Forschens und Sammelns.

Anthropologische Photographie.

Die Verhältnisse, unter welchen der anthropologische Forscher photographische Aufnahmen zu machen Gelegenheit hat, sind sehr verschieden. Wem eine eingerichtete photographische Anstalt zu Gebote steht, für den ist, wenn er überhaupt im Photographiren geübt ist, keine Schwierigkeit vorhanden. Diese beginnt erst auf der Reise oder in Gegenden, die photographischer Anstalten ermangeln. Für diese Fälle dürften einige kurze Winke von Nutzen sein.

Ausrüstung. Wahl der Apparate. Der specielle Zweck und der allgemeine Umfang einer Expedition ist auch

für die specielle photographische Ausrüstung maassbestimmend. Wem bei Reisen in unbekannte Gegenden nicht reichliche Transportmittel zu Gebote stehen, der wird sich mit Apparaten kleineren Formats begnügen; in anderen Fällen, wo die Verhältnisse das Mitführen grösseren Gepäcks gestatten, wird sich eine grössere Ausstattung lohnen. Die Einführung des Trockenplatten-Verfahrens hat dem reisenden Photographen gegen früher ermöglicht, sein Gepäck um ein Beträchtliches zu reduciren.

Wie auch der Umfang der photographischen Ausstattung sein möge, stets ist ernstlich anzurathen, sich für wissenschaftliche Expeditionen und Aufnahmen nur mit den besten Apparaten und Utensilien auszurüsten.

Objective. Für alle wissenschaftliche und bildliche Darstellung ist Wahrheit, d. h. richtige Zeichnung erstes Erforderniss. Es sind daher auch für anthropologische Aufnahmen nur richtig zeichnende (aplanatische oder rektilineare) Objective zu verwenden. Für todtes Material sind die Steinheil'schen Aplanate, für Aufnahmen von Lebenden die fast doppelt so lichtstarken Steinheil'schen Antiplanete, oder Voigtländer'sche Eurykope vorzügliche Objective. Da der photographirende Anthropologe häufig in die Lage kommen wird, sich auch andere Aufgaben zu stellen, ethnographische oder Landschaftsbilder etc. aufzunehmen, so empfiehlt es sich, dass er sich mit mehreren Objectiven von verschiedener Brennweite und verschiedenem Bildwinkel versieht; eine vorzügliche Combination von Objectiven der verschiedensten Brennweite giebt der Français'sche Linsensatz (Vertreter für Deutschland: F. U. Benekendorff, Berlin), der in seiner Ausstattung für ganze Platten (18 : 24 cm) nicht weniger als 6 aplanatische Linsencombinationen mit Brennweiten von 13 cm bis zu 36 cm (und ausserdem noch 6 einfache Landschaftslinsen bis zu 90 cm Brennweite) darbietet.

Die besprochenen Fehler aller perspektivischen Bilder treten um so mehr hervor, je näher der zeichnende Apparat dem aufzunehmenden Objecte gerückt ist. Es geht daraus für die wissenschaftliche Photographie die allgemeine Regel hervor, nicht mit zu kleinen Brennweiten zu arbeiten. Im Allgemeinen dürfte für anthropologische Reise-Aufnahmen ein Objectiv (Antiplanet oder Euryskop) von etwa 36 cm Brennweite sehr zu empfehlen sein. Bei kleinerer Camera oder für Momentaufnahmen muss freilich oft eine kürzere Brenn-

weite gewählt werden. Für das Verhältniss von Bildgrösse und Objectiv gilt als Norm, dass die Bildgrösse einer stehenden Figur nicht die halbe Brennweite des Objectivs, die Bildgrösse eines Kopfes (Brustbild) nicht den fünften Theil der Brennweite überschreiten soll.

Camera. Den früher mit Recht wegen ihrer soliden Arbeit und praktischen Einrichtung berühmten englischen Cameras sind die Berliner Cameras (Braun, Stegemann etc.) in der letzten Zeit mindestens ebenbürtig geworden. Für Reisen sind nur die leichten und compendiösen Reisecameras mit zusammenlegbarem Stativ zu verwenden. Teakholz ist schwerer als Mahagoni, soll aber den Angriffen von Insekten besser widerstehen; aus gleichem Grund sind auch Balgen aus dauerhaftem Juchtenleder zu wählen. Für Reisen in heissen Gegenden wird das Lederwerk zweckmässig mit Arsenikseife eingerieben, die Holztheile mit Sublimatlösung getränkt. Die Ecken der Camera sind mit Messingbeschlägen zu versehen. Für das Ausziehen wird die Camera am besten mit Messingtrieb und Zahnstange ausgerüstet. Verschiebbarkeit des Objectivbretes und Verstellbarkeit der Visirscheibe besitzen alle neueren besseren Cameras.

Die Grösse der Camera ist abhängig vom Umfang der ganzen Reiseausrüstung; mit dem Format der Camera wächst Umfang und Gewicht der übrigen Utensilien, der Platten, der Geräthe für die weiteren Manipulationen, der Chemikalien etc. sehr beträchtlich. Für speciell anthropologische Zwecke ist ein Plattenformat von 13 : 21 cm ein sehr geeignetes. Es gestattet Körperaufnahmen bis zu $^1/_{10}$ natürlicher Grösse. Die Brennweite des zu benutzenden Objectivs bestimmt die Länge des Balgenauszuges; für die angegebene Brennweite von 36 cm ist eine Auszugslänge bis zu 50 cm erforderlich. An der Reisecamera wird die Verlängerung der Führungsbahn am besten durch ein abnehmbares, besonderes Verlängerungsbret bewirkt. In Bezug auf die Cassetten kommen die beiden Systeme der Wechselcassette und der Doppelcassette in Betracht. Erstere besitzen zwar einen grösseren Plattenvorrath, als die Doppelcassetten, aber sie sind entschieden complicirter, gerathen leichter in Unordnung, werden durch nicht ganz genau geschnittene oder durch etwas zu dicke Platten in ihrer Funktion beeinträchtigt. Im Allgemeinen sind daher wohl die Doppelcassetten vorzuziehen, von welchen man zweckmässig mindestens 5—6 Stück mit auf die Reise nimmt.

Stative. Hier sind die Reisestative von STEGEMANN, KLEFFEL etc. bestens zu empfehlen.

Trockenplatten. Unsere deutschen Firmen leisten in der Herstellung von Trockenplatten Vorzügliches. Für längere Expeditionen oder Reisen ist besonderes Gewicht auf gute Verpackung der Trockenplatten im nicht-exponirten und im exponirten Zustand zu legen. Zwischenlagen von Papier auf der Gelatineschicht, so lange das Bild noch nicht entwickelt und fixirt ist, sind unzulässig: das Papier klebt in feuchter und heisser Luft an der Gelatine leicht an und verdirbt die Platte. Die Fabriken liefern die Trockenplatten in lichtdichten Pappschachteln, in welchen die lichtempfindlichen Schichten entweder durch lose oder an den Seiten der Pappschachteln angeleimte, zwischen je zwei Platten sich hereinfaltende Cartonstreifen vor gegenseitiger Berührung geschützt sind. Man hat bei dem Wiedereinpacken exponirter Negative gleichfalls darauf zu sehen, dass sich die Gelatineschichten weder berühren, noch dass Papier zwischen sie zu liegen kommt. Die Negative sind daher (falls man nicht über besondere lichtdichte Plattenkasten verfügt) in ähnlicher Weise wieder in die leeren Pappschachteln einzupacken, wie es die von der Fabrik bezogenen Platten waren. Die Pappschachteln werden für weitere Versendung zu je zwei oder drei in besonderen Blechbüchsen verpackt.

Es ist nicht zu leugnen, dass Glasplatten besonders für längere Reisen grosse Uebelstände besitzen: sie sind zerbrechlich und sie haben ein beträchtliches Volum und Gewicht (130 Platten im Format von 13 : 21 cm wiegen in reisemässiger Verpackung 50 kg). Wesentlich vermindert sind beide Uebelstände durch die Einführung lichtempfindlichen Papiers, das überdies noch den Vortheil hat, dass es in Rollenform für je 24 Expositionen nur ein einmaliges Einlegen erfordert. Auch Zollschwierigkeiten sind durch das lichtempfindliche Papier wesentlich vermindert. Leider ist letzteres nicht immer ganz frei von Korn, und es eignet sich daher einstweilen noch nicht ganz so gut für die Aufnahme anthropologischer Objecte, bei welchen es auf die detaillirte Wiedergabe zarter Schattirungsnüancen ankommt. Für landschaftliche Aufnahmen dagegen leistet es gute Dienste. Am zweckmässigsten wird das Papier in besonderen Cassetten, in welchen die Papierrollen eingelegt werden (Rollcassetten) verwendet; das ältere Modell der EASTMAN'schen Rollcassetten ist zwar um eine Kleinigkeit schwerer, als das neuere, ist aber auch viel solider. Leider scheint es nur für Rollcasetten klei-

neren Formates beibehalten zu werden. (Vertreter: ROMAN TALBOT in Berlin, CHR. HARBERS in Leipzig.)

Ob man sich mit Dunkelzelt, mit Chemikalien, sowie mit den Apparaten für Entwickeln, Fixiren, Copiren etc. versieht, hängt von den näheren Umständen einer Expedition ab. Alle diese Ausrüstungsgegenstände vermehren das Reisegepäck beträchtlich und sind jetzt bei dem Verfahren mit Trockenplatten, die sich im exponirten Zustand längere Zeit ausgezeichnet erhalten, eher entbehrlich, als bei dem früheren Collodiumverfahren. Bei grösseren Expeditionen wird man freilich auch diese weitere photographische Ausrüstung mitnehmen müssen; da aber, wo sich Gelegenheit bietet, von Zeit zu Zeit photographische Anstalten benutzen zu können, wird man manchmal auf die Mitnahme dieser weiteren Ausstattung verzichten können. Zum Wechseln und Verpacken der Platten findet sich leichter ein dunkler Raum, und dann genügt ausser der Camera mit Stativ, dem Objectiv und den Platten (Dunkeltuch und Einstellloupe nicht zu vergessen!) das Mitnehmen einer compendiösen Dunkelzimmerlampe.

Alle Utensilien und Apparate müssen auf das Sorgfältigste verpackt werden. In Bezug auf zweckmässige Einrichtung der Verpackung leisten auch hier unsere deutschen Fabriken (STEGEMANN etc.) Vorzügliches. Es ist hier nicht der Ort, auf die Details photographischer Ausrüstung und Verpackung einzugehen. Für den Anthropologen liegen in dieser Beziehung die Dinge nicht anders, als für den wissenschaftlichen Photographen im Allgemeinen; wir können uns daher darauf beschränken, auf die bezüglichen Rathschläge in VOGELS („Lehrbuch der Photographie") und PIZZIGHELLIS („Handbuch der Photographie", II. Theil) Lehrbüchern zu verweisen.

In Bezug auf die Aufstellung des Objectes gelten für die anthropologische Photographie dieselben Grundsätze, wie für die anderen Arten perspektivischer oder geometrischer Aufnahmen; sie werden daher später gemeinsam ihre Besprechung finden (S. 53 folg.). Wohl aber gelten für die anthropologische Photographie (namentlich in Bezug auf Beleuchtung) noch einige specielle Regeln, die hier eine kurze Erwähnung finden sollen.

Je kürzer die Zeit der Aufnahme, desto nothwendiger ist eine möglichst ruhige Haltung des Objectes. Für photographische Aufnahmen des Lebenden ist daher ein Kopfhalter ein fast unentbehrliches Geräth; seiner Verwendung verdankt z. B. REMELÉ die haarscharfe Zeichnung seiner in Afrika aufgenom-

menen Rassenbilder. Für Reisen muss der Kopfhalter möglichst compendiös, dabei aber doch solide und sicher sein. Eine zweckmässige Form eines solchen Kopfhalters ist in dem photographischen Wochenblatt, 1883, S. 34, sowie in Pizzighelli, „Handbuch der Photographie",II., S. 178 beschrieben.

Als Hintergrund sind für photographische Reisen einfarbige wollene Decken zu empfehlen, und zwar eine weisse, sowie eine dunkle (schwarze oder dunkelbraune), die wegen ihrer etwas groben Textur in einiger Entfernung hinter dem Aufzunehmenden (hinter der Focalebene) aufzustellen sind. Solche Decken, die zugleich zu anderen Zwecken mit benutzt werden können, werden längs des einen Randes mit einer Anzahl von Haken versehen, vermittelst deren sie an einer horizontalen Stange (oder Seil) aufgehängt werden können. Wer in der Lage ist, umfängliches Reisegepäck mitzuführen, kann zur Aufstellung des Hintergrundes ein transportables Gestell benutzen nach Art des von Dr. Stolze beschriebenen (Pizzighelli, „Handbuch der Photographie", II., S. 179).

Für die Aufnahme selbst ist natürlich ein, speciell allen Anforderungen der Belichtung entsprechendes Glashaus am vortheilhaftesten. Der reisende Anthropologe wird aber sehr oft darauf verzichten müssen und seine Aufnahmen im Freien, oder in einem gewöhnlichen Zimmer machen müssen.

Aufnahmen im Freien gerathen am besten bei bedecktem Himmel. An sonnigen Tagen sind störende Reflexe oft nicht zu vermeiden; auch blendet die Intensität des Lichtes so, dass die Augen des Aufzunehmenden gewöhnlich zusammengekniffen und das Gesicht entstellt erscheint. Die specielle Regelung der Beleuchtung hat darauf hinzuarbeiten, dass Licht und Schatten gerade in solchem Verhältniss über dem Object vertheilt sind, dass die Plastik der Form gut hervortritt, ohne dass im Schatten die Details verschwinden. Hier wird oft gefehlt. Gewöhnlich wird der plastische Effekt des Bildes zu sehr betont, der Gegensatz zwischen Licht und Schatten zu sehr hervorgehoben, und die Details kommen dadurch weder in den Schatten- noch in den Lichtpartien zur genügenden Darstellung: letztere sind oft über-, die Schatten unterbelichtet. Bei dem früheren, nassen Verfahren traten diese Gegensätze von Licht und Schatten nicht so stark hervor, als bei der Verwendung der trockenen Gelatineplatten.

Am besten entspricht man der Forderung richtiger Lichtvertheilung, wenn man das Hauptlicht in mässiger Intensität

schräg von der Seite, von vorn und von oben einfallen lässt. Sind die vom Hauptlicht nicht getroffenen Partien zu wenig hell, so führt man auch ihnen so viel reflektirtes Licht zu (durch helle Schirme, ausgespannte Handtücher, Tischtücher etc.), dass in ihnen auch die Details zur Geltung kommen, ohne dass der plastische Effekt des Ganzen leidet. Zu starkes Seitenlicht beeinträchtigt die Rundung des Körperlichen, ein Gesicht en face erscheint dabei eckig; kommt das Licht zu sehr von vorn, so dass beide Seiten gleich beleuchtet werden, so kann das Relief ganz aufgehoben werden und das Gesicht ganz flach erscheinen. Zu steiles Oberlicht giebt unter den vorspringenden Theilen (Augenrändern, Nase, Mund, Kinn etc.) zu tiefe Schatten, und verändert dadurch den Ausdruck des Gesichts. Wer alle diese Umstände zu berücksichtigen versteht, wird sich gegebenen Falles immer gut helfen können. Unter Umständen kann bei Aufnahmen ein grosses, wenn möglich nach Norden gelegenes Thor (Scheunenthor oder dgl.) zweckmässig verwendet werden, indem man durch die Thorflügel das Seitenlicht regulirt, während das Oberlicht durch Vor- oder Zurückrücken des Aufzunehmenden vermehrt oder vermindert werden kann. Dabei ist zugleich darauf zu achten, dass dunkles Vorderlicht durch Bäume, Gebäude, dunkle Schirme etc. abgehalten sei und dass das Auge des zu Photographirenden in's Dunkle schaue. In anderen Fällen kann die Ecke zwischen zwei Gebäuden einen günstigen Aufnahmeplatz darbieten; das Oberlicht kann man hier durch aufgespannte Tücher nach Richtung und Intensität reguliren, die nichtbelichtete Seite im Nothfall durch weisse Tücher aufhellen. Auch hier muss man zu starkes directes Vorderlicht abdämpfen, und das Auge des Aufzunehmenden darf nicht durch zu helles Gegenüber geblendet werden.

Wer über grössere Transportmittel verfügt, wird mit Vortheil sich eines besonderen Aufnahmezeltes bedienen, wie ein solches z. B. von Liebert beschrieben wurde (Pizzighelli, „Handbuch der Photographie", II., S. 85).

Die grosse Lichtempfindlichkeit der Gelatineplatten gestattet es, auch im Zimmer Aufnahmen von Lebenden zu machen; jedoch erhalten hierbei die ganzen Figuren in den unteren Partien gewöhnlich zu wenig Licht, so dass man mit reflektirtem Licht stark nachhelfen muss. Am besten eignen sich für solche Aufnahmen Zimmer mit grossen, nach Norden gelegenen Fenstern. Der Aufzunehmende wird so gesetzt, dass das Licht aus einem Fenster schräg von vorn und oben auf ihn fällt; die Schatten-

seite wird durch weisse Tücher je nach Bedürfniss aufgehellt, die übrigen Fenster werden verhängt. Steht ein Eckzimmer mit Fenstern an beiden Aussenwänden zur Verfügung, so stellt man den Aufzunehmenden so, dass er von dem einen Fenster das Hauptlicht, von einem Fenster der anderen Seite das die Schatten aufhellende geringere Licht erhält; die Camera wird dabei in der Ecke zwischen beiden Fenstern aufgestellt.

Die weiteren photographischen Processe, das Entwickeln, Fixiren, Waschen, Copiren etc. sind hier nicht zu besprechen: wer anthropologische photographische Aufnahmen machen will, muss schon vorher mit ihnen vertraut sein, und die theoretischen Anleitungen, wie sie z. B. die Lehrbücher von Eder, Vogel etc. geben, durch reichliche praktische Uebung ergänzt haben.

2. Das stereoskopische Bild.

Bei dem binocularen Sehen erhalten wir durch Vereinigung zweier verschiedener, von verschiedenem Standpunkt aus gesehener Bilder eine Vorstellung des Objectes, welche in viel höherem Grade den Eindruck des Körperlichen, Dreidimensionalen gewährt, als das bloss mit einem Auge gesehene perspektivische Bild. Die bildliche Darstellung ist diesem binocularen Sehen zu Hülfe gekommen durch das Stereoskop, d. h. durch photographische Aufnahme desselben Gegenstandes von zwei verschiedenen Standpunkten aus, und durch Apparate, welche diese zwei perspektivischen Bilder gleichzeitig von beiden Augen aufnehmen lässt. Jedes Auge erhält somit gerade wie beim Ansehen des Originals ein besonderes Bild, und bei dem Combiniren beider, dem Compromiss zwischen beiden Bildern, welchen wir in Folge unserer Uebung vollziehen, tritt der Eindruck des Körperlichen ebenso hervor, wie bei dem wirklichen Objecte selbst. Ich brauche nicht näher auf die Methode der Aufnahme und auf die Construction der betreffenden photographischen Apparate einzugehen. Die stereoskopische Darstellung hat ihre Vortheile und ihre Schattenseiten: der erstere liegt in dem plastischen, unmittelbar körperlichen Effekt, ihre Schattenseiten bestehen weniger in der grösseren Umständlichkeit der Apparate und des Verfahrens, als in der beschränkten Grösse, in der Nähe des Standpunktes, der nöthig ist, wenn man anthropologische Objecte nicht in ganz kleinem Maassstab und Grösse aufnehmen will, in dem Umstand, dass das stereoskopische Bild

zu exacter weiterer Verarbeitung, zu Messungen nicht zu gebrauchen ist. Sobald die Augen aufhören, das Bild stereoskopisch zu combiniren, zerfällt es in zwei voneinander verchiedene perspektivische Bilder, welche die besprochenen perspektivischen Fehler wegen der Nähe des Aufnahmestandpunktes in hohem Grade zeigen. Dass aber auch das Stereoskop mit Nutzen zu anthropologischen Aufnahmen verwendet werden kann, das zeigen die schönen stereoskopischen Aufnahmen von Schädeln aus dem Army medical museum zu Washington.

3. Das geometrische Bild.

Es verzichtet ganz auf die Wiedergabe des Scheines, den das perspektivische Bild genau abbildet: die geometrische Zeichnung stellt uns das Object ohne perspektivische Fehler, in den wahren Dimensionen aller seiner Theile dar. Sie erreicht dies, indem sie den feststehenden Augenpunkt, der die vom Object ausgehenden Lichtstrahlen concentrisch in sich sammelt, aufgiebt; sie ist daher keine centrale, sondern eine orthogonale Parallelprojektion des Originales, dessen einzelne Punkte und Linien in paralleler Richtung und senkrecht auf die Zeichenebene projicirt werden. Das geschieht, indem das Auge nicht mehr durch einen feststehenden Apparat (Diopter, Prisma, Linse) immobilisirt wird, sondern indem es mit einem rechtwinkelig auf der Zeichenebene stehenden Diopter auf dem Object herumwandert. In gleicher Weise entwirft ein senkrecht auf der Zeichenebene stehender, um das Object herumgeführter Zeichenstift ein geometrisches Bild.

Die Ausführung der geometrischen Zeichnung kann in direkter Weise unmittelbar vom Original aus geschehen, oder indirekt mit Hülfe gewisser Apparate, die das zu zeichnende Object erst abformen, und von denen man es erst wieder auf Papier überträgt.

Das einfachste dieser letzteren Verfahren ist die Umrisszeichnung mit Hülfe eines biegsamen Bleidrahtes, dessen Dicke bei kürzeren Curven kleiner sein kann, bei längeren Curven stärker sein muss; für die Umrisszeichnung des Kopfes genügt ein Draht von 3—4 mm Dicke. Er wird mit sanfter Pressung der zu zeichnenden Curve angeschmiegt, vorsichtig abgehoben, auf Papier gelegt und die Krümmung hier mit Bleistift abgezeichnet. Bei jeder etwas längeren Linie sei man vorsichtig, dass die Schwere des Drahtes beim Abnehmen die Krümmung

nicht verändert, und man controlire dies durch vergleichende Zirkelmessungen bestimmter Dimensionen (am Kopf, z. B. der Kopflänge) am Original und an dem auf das Zeichenpapier aufgelegten Draht.

Zur graphischen Darstellung gewisser grösserer Curven, z. B. des halben Brustumfanges, der Rückenkrümmung etc. wird öfters das von Woillez zuerst angewandte Cyrtometer (Fig. 3) benutzt, ein gegliederter, in den einzelnen Gelenken schwer beweglicher Stab, der in ähnlicher Weise, wie der biegsame Bleidraht gehandhabt wird, und der die Curve aus geradlinigen Stücken zusammengesetzt wiedergiebt.

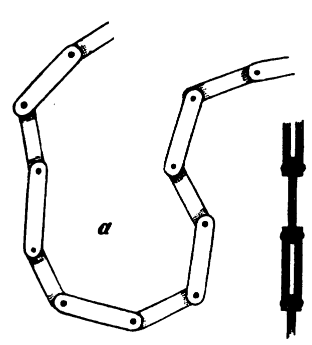


Fig. 3. Cyrtometer.

Es sind ferner eine Anzahl von Coordinatenapparaten erdacht worden zu dem Zweck, die Curven durch eine Anzahl beweglicher Stäbchen zu bestimmen und mit ihrer Hülfe auf Papier zu übertragen. Man hat dabei die beiden Principien der Projektion, das der centralen oder polaren, und das der Parallelprojektion zur Anwendung gebracht.

Das älteste dieser Instrumente beruht auf dem Gedanken paralleler Projection. Es stammt von Sauvage, dem berühmten Erfinder der Schiffsschraube, der es Physionotype genannt hat, ist aber ein äusserst complicirter, schwer zu handhabender, theuerer Apparat.

Später hat Huschke[1] das Instrument sehr vereinfacht, indem er die Stäbchen von hartem Holz 160 mm lang und 4 mm im Quadrat dick machen und sie durch zwei hölzerne Platten von 245 mm Länge und 45 mm Breite seitlich zusammenhalten liess. Die beiden Platten konnten durch Schrauben von einander entfernt und einander genähert werden, so dass also die Stäbchen beliebig bewegt oder festgestellt werden konnten.

Kaum von Huschke's Physionotyp verschieden sind die Profilzeichner Harting's[2] (s. Fig. 4) und Broca's[3] Profilo-

---

[1] Huschke, Schädel, Hirn und Seele, Jena 1854, S. 12.
[2] Harting, *Le képhalographe,* Utrecht 1861, p. 7, Fig. 3.
[3] Broca, *Instruct. génér.*, p. 71, Fig. 17.

mètre, bei welch letzterem die Holzstäbchen durch leichtere Aluminiumstäbchen ersetzt sind.

HUSCHKE hatte schon (a. a. O. S. 12) die Idee ausgesprochen, den ganzen Umfangscontour des Schädels durch eine Art centraler Projektion zu bestimmen: „Am besten ist es, man lässt sich diesen Profilzeichner gleich in Form einer Ellipse machen, nach deren Inneren die Stäbchen zusammenlaufen, stellt den Schädel hinein und schiebt die Stäbchen von allen Seiten vor. So erhält man auf einmal ein Profil des ganzen Schädels rund herum.“ HARTING hat diese Idee in seinem Képhalographe (Fig. 5) ausgeführt, indem er für Halbumfänge (Vertikalbogen etc.) einen halbelliptischen, für geschlossene Umfänge einen ganz elliptischen Rahmen construirte, in welchem sich die Stäbchen mittelst einer durch ihre äusseren Enden laufende Schnur concentrisch einschieben, und durch Schrauben in ähnlicher Weise, wie beim HUSCHKE'schen Physionotyp feststellen lassen.

Fig. 4.
Profilzeichner HARTING's.

Der HARTING'sche Apparat gleicht etwas demjenigen, dessen sich die Hutmacher bedienen, um die Form des Hutes genau dem Umfang des Kopfes anzupassen. Für wissenschaftliche Zwecke ist dieser Hutmacherapparat absolut unbrauchbar, er zeichnet regelmässig Carrikaturen. Er besteht aus einem elliptischen Rahmen, aus welchem bewegliche Stäbchen nach innen vortreten, die beim Aufsetzen des Apparates auf den Kopf sich zurückschieben, so dass die Verbindungslinie

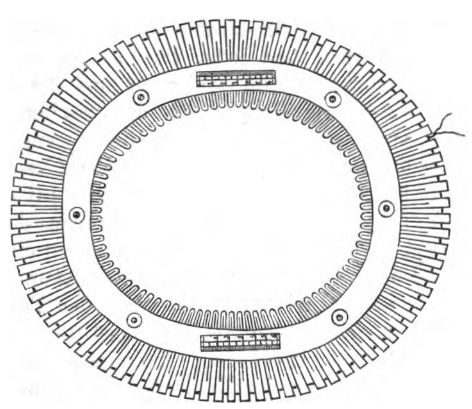


Fig. 5. Kephalograph HARTING's.

ihrer freien Enden der betreffenden Kopffigur entspricht. Jedes der Stäbchen steht mit einem in einem höher gelegenen Niveau befindlichen anderen Stäbchen in Verbindung, und alle diese Stäbchen der höheren Reihe springen gleichweit über die unteren Stäbchen nach innen vor; auch sie bilden eine mehr oder weniger ovale Umfangsfigur, die mit Hülfe von Stiften durch einen Druck der Hand auf Papier eingestochen werden kann, — die bekannte Kopfumfangsfigur der Hutmacher. Es lässt sich nun leicht zeigen, dass diese Figur nichts weniger als ähnlich der wirklichen Kopfumfangsfigur ist. Weil die oberen Stäbchen absolut, und nicht relativ gleichweit über die unteren in die Eiform des Kopfumfanges vorspringen, in der grossen Achse der Ellipse ebensoweit wie in der kleinen, geben sie ein verzerrtes Abbild, in welchem die Punkte der Breitseite dem Mittelpunkt verhältnissmässig viel näher kommen müssen, als die der Schmalseite; je dolichocephaler daher ein Kopf ist, um so mehr müssen diese Verzeichnungen hervortreten. Dazu kommen dann noch weitere Unvollkommenheiten in der Construktion der Apparate. Die Folge all dieser Fehler sind die erschreckenden Figuren, die gewaltigen Uebertreibungen von Asymmetrien des Kopfes, welche wir an diesen Hutmacher-Bildern zu sehen gewohnt sind.

Alle bisher erwähnten Hülfsmittel versuchten es, auf indirekte Weise, mit Hülfe eines erst abformenden Apparates ein Bild gewisser Curven zu liefern. Die eigentliche geometrische Zeichnung bildet das darzustellende Object direkt, unmittelbar ab. Hier lassen sich wieder zwei Gruppen unterscheiden: bei der einen wird das zeichnende Instrument auf dem Object selbst herumgeführt, und jeder Punkt, den es auf letzterem berührt, in Parallelprojektion senkrecht auf die Zeichenfläche projicirt; bei der anderen Gruppe, den dioptrischen Zeichenapparaten, folgt das Auge mit einem wechselnden Augenpunkt den einzelnen Coordinatenrichtungen und die Hand zeichnet das Gesehene auf einer zwischengelegten Glasplatte oder auf einem Quadratnetz nach.

Die einfachste Art, Zeichnungen der ersten dieser beiden Gruppen herzustellen, ist das Zeichnen eines Umrisses, z. B. von Hand und Fuss vermittelst eines herumgeführten, senkrecht gehaltenen Bleistiftes. Um den Fehler, den die mehr oder weniger dicke Holzhülle des Bleistiftes in die Zeichnung bringt, möglichst zu vermeiden, kann man nach Ecker's Vorschlag, drei Quadranten der Holzverschalung entfernen, so dass sich der Graphitstab direkt dem Umfang des zu zeichnenden Objectes anlegt.

In weit exakterer Weise lässt sich die Umrisszeichnung von Hand und Fuss durch ein einfaches, von HANS VIRCHOW[1] angegebenes Instrument, den Podographen (Fig. 6) ausführen, bei welchem die senkrechte Stellung des zeichnenden Stiftes durch eine breite Fussfläche gesichert ist. Der Graphitstift steckt in einer Hülse, in welcher er durch einen, über ihn in dieselbe Hülse eingeführten Schieber einen gleichmässigen elastischen Druck nach unten erhält. Dieser Druck wird hergestellt durch einen, um das vorstehende Ende des Schiebers und um die Platte, welche Zeichenstift und Stativ miteinander verbindet, herumgeschlungenen Gummifaden.

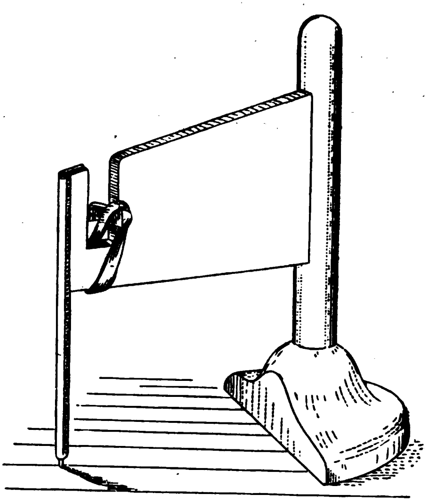


Fig. 6. Podograph von HANS VIRCHOW.

Zu gleichem Zweck dient der „Perigraph"[2], ein rechtwinkeliges, auf einem flachen Fuss senkrecht aufgesetztes Dreieck, an welchem seitlich, durch eine Feder verschiebbar, in einer schrägen Hülse ein Bleistift so angebracht ist, dass seine Spitze genau in der Verlängerung der senkrechten Kante des Dreiecks liegt (Fig. 7). Indem man die letztere am äusseren Umfang des zu zeichnenden Objectes (Schädel, Fuss, Hand etc.) hinführt, zeichnet der Bleistift eine orthogonale Projection dieses Umfanges auf Papier.

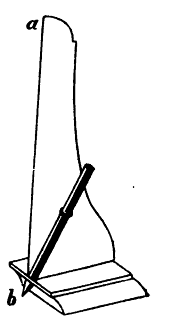


Fig. 7. Perigraph v. COHAUSEN'S.

Um Niveaulinien auf eine Zeichenfläche zu projiciren hat v. COHAUSEN[3] ein besonderes Instrument, den „Craniographen" construirt (Fig. 8). Er besteht aus einem Stativ mit Fussplatte und aus einem galgenartigen Bügel. Senkrecht auf

[1] Ztschr. f. Ethnol., Verf. d. Berl. Ges. f. Anthrop. Bd. XVIII, 1886, S. 119.
[2] v. COHAUSEN, Ein Craniograph, Arch. f. Anthr. VIII, S. 106, Fig. 37.
[3] v. COHAUSEN, Ein Craniograph, Archiv f. Anthr. VIII, S. 103.

der Auflage-Ebene der Fussplatte bewegt sich am freien Ende dieses Bügels ein in beliebiger Höhe festzustellender stumpfspitzer Stift, und in einer, die Fussplatte durchbohrenden Hülse ist ein durch eine Feder senkrecht nach abwärts gedrückter Bleistift angebracht, dessen Spitze genau in der Verlängerung der oberen Stiftaxe steht, so dass sie stets die Stelle der oberen Stiftspitze senkrecht auf die Zeichenfläche projicirt. Wenn nun

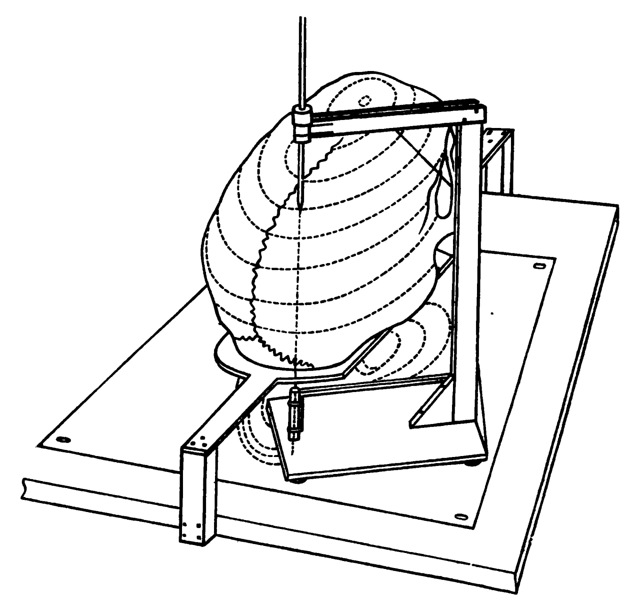


Fig. 8. Craniograph v. COHAUSEN's.

der obere Stift in verschiedenen, gleichweit voneinander entfernten Niveaus fixirt und um den zu zeichnenden Körper herumgeführt wird, erhält man die orthogonale Projection äquidistanter Horizontalen, ganz nach Art der orographischen Höhenschichtenkarten. Zur Fixirung des Schädels schlägt v. COHAUSEN eine frei vorstehende Brücke vor, welche der Fussplatte des Craniographen erlaubt, sich allseitig unter ihr zu bewegen; auf der Verbreiterung dieser Brücke ruht der Schädel auf drei Ballen knetbaren Thones, in welche er etwas eingedrückt wird.

Weit vollkommener als die bisher besprochenen Apparate ist ein von Broca ersonnenes und allmählich weiter entwickeltes Instrument, der Stéréographe (ursprünglich Craniographe genannt).[1] Er (Fig. 9) besteht ganz aus Metall. Seine Basis wird gebildet aus einer soliden Fussplatte, welche ein galgenartiges Stativ trägt; am aufsteigenden Arm derselben ist senkrecht ein Zeichenbret angebracht, auf welches mit Heftstiften für jede Zeichnung ein Stück Papier befestigt wird. An der oberen horizontalen Krücke des Stativs artikulirt nun durch ein senkrecht zur Zeichenfläche stehendes Charniergelenk der eigentliche, bewegliche Zeichenapparat. Er besteht selbst wieder aus zwei unter sich durch ein horizontales und auf die Zeichenfläche senkrecht gestelltes Charniergelenk sehr frei beweglichen Rahmen, von welchen der obere rings geschlossen, der untere (avant-bras) dagegen an seiner unteren Seite offen ist. Die beiden Seitenarme des letzteren tragen an ihrem unteren Ende zwei Hülsen, die genau in derselben Linie liegen und senkrecht zur Zeichenebene stehen; in der einen dieser Hülsen wird ein Bleistift so

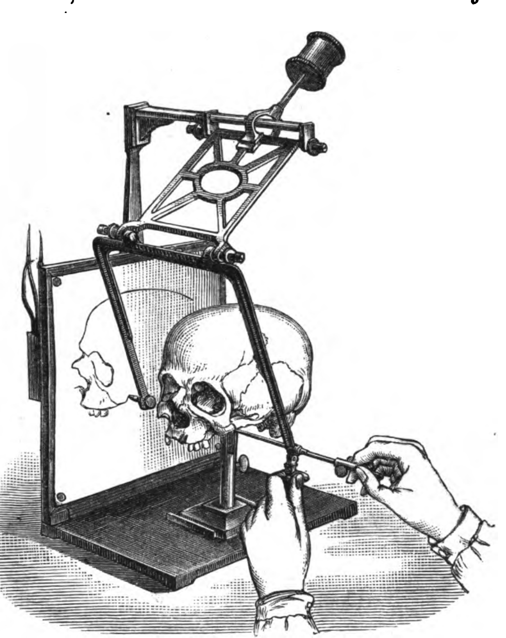


Fig. 9. Stéréographe Broca's.

[1] Broca, *Mém. d'anthropol.* I. p. 42. *Mém. sur le craniographe.* — *Sur le Stéréographe,* ibid. p. 118. Das Instrument wird jetzt von Molténi in Paris (rue château d'eau 44) für 200 frcs. in guter Ausführung geliefert.

befestigt, dass seine Spitze das Zeichenpapier berührt; in der äusseren gleitet sanft nach aus- und einwärts ein spitz auslaufender cylindrischer Stift. Da Stift und Bleistiftspitze genau in derselben, zur Zeichenebene senkrechten, in der Axe der beiden Hülsen gelegenen Linien liegen, so wird stets der Punkt, wo sich der erstere befindet, durch den Bleistift senkrecht auf das Papier projicirt. Setzt man nun in die Lücken des unteren Rahmens einen durch ein Stativ (Craniophore BROCA's) freigetragenen Schädel ein, so kann man mit der Spitze des Eisenstiftes jede nach aussen gerichtete Linie, jede Kante, jede Naht verfolgen, und die Bleistiftspitze verzeichnet genau die senkrechte Projection aller dieser Bewegungen des Stiftes, giebt also eine detaillirte geometrische Zeichnung des Schädels. Durch Einführung von Stiften, die an ihrem vorderen Theil bogenförmig gekrümmt sind, die aber mit ihrer Spitze wieder genau in der Axe der beiden Hülsen liegen (in der Projektionslinie) ist es sogar möglich, Punkte, die bei der direkten Aufsicht verdeckt sind, in Projektion zu zeichnen, z. B. in der Seitenprofilansicht die Linie der Schädelbasis, den vom Proc. mast. verdeckten vorderen und hinteren Rand des For. magnum etc. Der BROCA'sche Craniophore, dessen vertikaler Stab durch das Hinterhauptsloch eingeführt wird, gestattet nur die geometrische Zeichnung der Facial-, Occipital- und beider Lateral-Ansichten. Für die Aufnahme der Scheitel- und Basilar-Ansicht hat BROCA einen besonderen Kopfhalter (Fig. 10) angegeben, welcher den Schädel vermittelst zweier in den äusseren Gehörgang eingeführter Stifte fixirt. — Der Apparat hat durch Hinzufügen eines ausgleichenden, stellbaren Gegengewichtes in der neuesten Zeit sehr an Gleichmässigkeit und Leichtigkeit der Bewegungen gewonnen. Er muss sehr exakt und solide construirt sein,

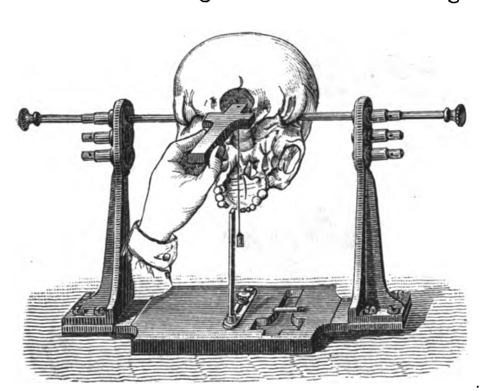


Fig. 10. **BROCA's Kopfhalter für die Zeichnung der Vertikal- und Basilaransicht.**

wenn nicht durch Elasticität seiner Theile oder durch Lockerwerden seiner mannigfachen Gelenke und Fugen Fehler in die Zeichnung kommen sollen. Die letztere bedarf regelmässig einer freihändigen Nachbearbeitung der Details (Suturenzähne etc.).

Während in Frankreich der Stereograph durch die Pariser Schule zur unbestrittenen Herrschaft gelangt ist, wird bei uns in Deutschland die Ausführung geometrischer Zeichnungen mit Hülfe von Glaszeichenplatten und Dioptern bevorzugt, welche bis zu einem hohen Grad von Exaktheit und leichter Handhabung ausgebildet zu haben, das Verdienst Ch. G. Lucae's ist. Lucae und Sömmering benutzten ursprünglich zwei vor das zu zeichnende Object aufrechtgestellte Fadennetze mit gleichgrossen Maschenquadraten. Die Blickrichtung wird durch je zwei correspondirende Quadrate bestimmt, und was das Auge in dem Rahmen eines solchen Diopters sieht, wird in ein gleichgrosses (oder bei Verkleinerung der Zeichnung in ein kleineres) Quadrat des mit einem correspondirenden Strichnetz überzogenen Zeichenpapiers eingetragen. Indem das Auge nun von einem Netzdiopter zum andern wandert, und die Hand das Gesehene jedesmal in das entsprechende Quadrat des Zeichenpapiers einträgt, erhält man eine Zeichnung, die wenigstens im Grossen und Ganzen geometrisch ist, wenn auch das Detail jedes einzelnen Quadrats nicht streng orthoskopisch aufgenommen ist.

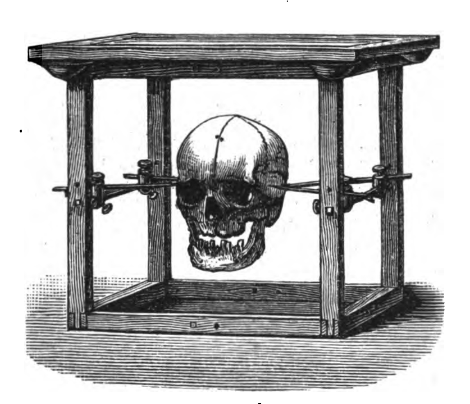


Fig. 11. Cubischer Zeichentisch Lucae's.

Lucae hat diesen Apparat wesentlich verändert und verbessert durch Einführung des orthoskopischen Diopters (Orthoskop) und des Zeichentisches mit verstellbarer Glasplatte und cubischem Gestell.[1] (Fig. 11.) Das aus Messing gefertigte Orthoskop besteht aus einem auf solidem Fuss senkrecht aufstei-

[1] Zu beziehen bei Chr. Schröder & Co. in Frankfurt a. M.

gendem Ständer, welcher an zwei kurzen Armen, oben eine enge Visiröffnung, unten ein Fadenkreuz trägt. Die durch die beiden letzten Punkte gelegte Linie steht senkrecht zu der Unterfläche des Orthoskop-Fusses; die durch das Diopter bestimmte Sehrichtung steht also stets senkrecht auf der Glastafel, auf welcher das Orthoskop über den zu zeichnenden Körper hinweggeführt wird.

Der zweite Theil des Lucae'schen Apparates besteht in einem solid gearbeiteten cubischen Gestell aus Holz; die Mitte jedes, eine Würfelkante bildenden Holzstabes ist durchlocht und es kann so quer über jede Würfelfläche hin ein Eisenstab eingeführt und festgestellt werden. Armirt man zwei einander gegenüber gelegene Flächen mit je einem solchen Eisenstab, so kann man mit Hülfe besonderer Klammern, die an diesen Stäben befestigt werden und welche in Hülsen Fixirstifte vor- und rückwärts schieben und dann feststellen lassen, den zu zeichnenden Gegenstand in der Mitte des Gestellwürfels fixiren. Die zugehörige Glasplatte ist in einen soliden Holzrahmen eingelassen, der genau auf jede Seite des Würfels passt, so dass man nach Fixirung des Objectes durch Umlegung der Glasplatte auf die verschiedenen Seiten des Gestellwürfels sechs genau rechtwinkelig aufeinander orientirte geometrische Zeichnungen machen kann.

Beim Zeichnen ist zunächst die Glasplatte sorgfältig abzuwischen. Man kann zur Zeichnung die Faber'schen „Zeichenstifte für Glas" benutzen, welche auf trockenem Glas ganz gut schreiben. Aber auch mit der Stahlfeder und etwas zäher Copirtinte oder chinesischer Tusche zeichnet es sich ganz gut. In diesem Fall ist eine alte, womöglich ganz rostige, spitze Stahlfeder zu empfehlen, die man tief in die Tinte taucht, und aus welcher man dann durch Aufdrücken der Spitze auf den Rand des Tintenfasses die Flüssigkeit zum grössten Theile wieder abfliessen lässt; die rauhe rostige Oberfläche hält eine ziemliche Zeit lang genügend Tinte zurück, die so langsam der Spitze zufliesst, dass kein klecksiges Auslaufen auf die Glastafel stattfindet. Jetzt umzieht man unter stetem Nachfolgen des Auges über dem Orthoskop mit dem letzteren alle zu zeichnenden Punkte und Linien des Objectes und markirt diese Linien punktförmig mit der Feder (oder dem Zeichenstift) auf der Glastafel. Auge, Diopter, Federspitze und der zu zeichnende Punkt müssen dabei sämmtlich in einer auf der Glastafel senkrechten Linie stehen. Bei einiger Uebung ist es leicht den Federhalter so

an das Gestell des Orthoskops angepresst zu halten, dass die Federspitze unverrückt in der Visirlinie steht; Oberkörper des Zeichners, Orthoskop, die führende linke und die federhaltende rechte Hand bilden gleichsam ein einziges Instrument, welches allen Details des Objectes nachgehend eine sehr saubere orthoskopische Projektionszeichnung des letzteren auf die Glastafel entwirft. Einige kleinere Kunstgriffe, das Deutlichmachen der Contouren durch Contraste, durch Unterlegen dunklen Papiers unter hellen Partien und umgekehrt, ferner die Aufhellung beschatteter Theile durch lichtreflektirendes weisses Papier, die Disposition im Zeichnen in der Weise, dass man bei dem entferntesten Punkte anfängt und auf sich zu zeichnet, dass man es überhaupt wo möglich vermeidet, über schon gezeichnete Theile mit dem Fuss des Orthoskopes hinwegzugehen — lernt man bei geringer Uebung von selbst. — Ist man mit der Projectionszeichnung fertig, so handelt es sich darum, dieselbe auf Papier zu übertragen. Hat man sehr zähe Copirtinte genommen, so kann man die Zeichnung, nachdem sie ganz trocken geworden ist, durch Anhauchen und Aufdrücken von Papier direkt als Negativ übertragen. Ein positives Bild erhält man durch Durchzeichnen; man kann dies thun, indem man von der Platte auffallendes Licht abhält, und von unten her durch einen Spiegel Licht auf sie fallen lässt; einfacher ist es, die Platte abzunehmen und gegen das Fenster anzulehnen, wobei die Zeichnung sehr deutlich sichtbar ist. Die Pause ist dann noch im Detail genauer mit freier Hand nachzuzeichnen.

Ein Uebelstand des beschriebenen LUCAE'schen Zeichentisches besteht darin, dass die Fixirstifte über zwei Seiten des cubischen Gestelles hervorragen, so dass man beim Zeichnen dieser Ansichten den Schädel dafür neu einstellen und fixiren muss. LUCAE versuchte später diesem Uebelstand abzuhelfen durch Anbringen einer nur in den Innenraum des Gestelles hineinreichenden Klammer, die vermittelst einer Schraube geöffnet und geschlossen werden konnte und durch welche der Schädel im Foramen magnum fixirt werden sollte. Indessen ist der Druck der geöffneten Klammer, wenn er ausreichend sein soll, den Schädel festzuhalten, so gross, dass sehr leicht Beschädigungen des Knochens eintreten können.

In viel besserer Weise vermeidet den erwähnten Uebelstand die SPENGEL'sche Modification des Zeichengestelles.[1]

[1] Ztschr. f. Ethn., VI, S. 66, Abbild. Der Apparat ist zu beziehen

(Fig. 12.) Es ist in Eisen ausgeführt, und seine Würfelkantenstäbe sind so weit über die Ecken des Würfels hinaus verlängert, dass die den Schädel tragenden Stifte die Unterlage nicht berühren. Dieselben sind direkt durch die Würfelkante selbst gelegt (die

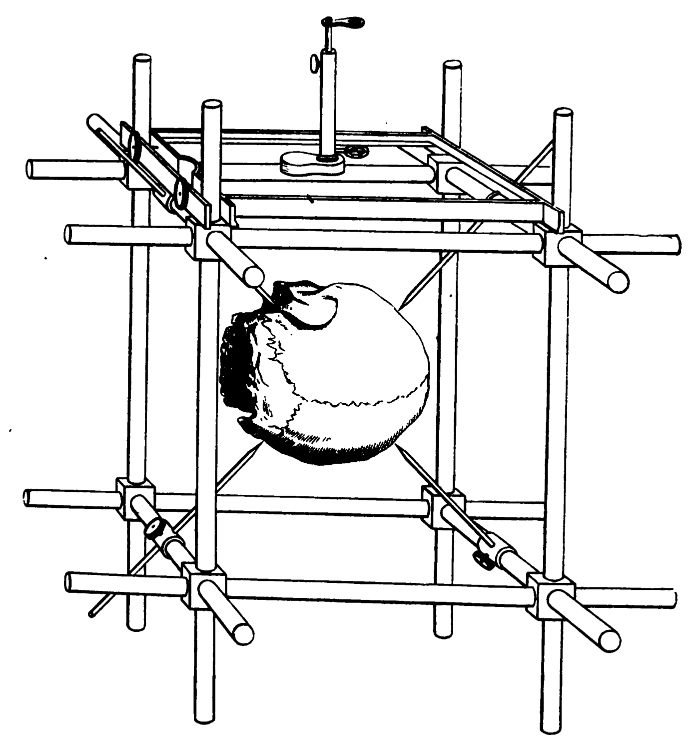


Fig. 12. Geometrischer Zeichenapparat SPENGEL's.

Querstäbe fallen daher fort), die Glasplatte lässt sich bequem auf jedes Quadrat der Stäbe auflegen und fixiren, ohne mit den hervorstehenden Fixirstäbchen in Collision zu kommen. Immerhin ist das eine wie das andere Gestell auf der Reise zu volu-

---

von dem optischen Institut des Herrn A. Wichmann, Hamburg, Schopenstehl 27 (Preis des Gestelles 45 Mark).

minös: HILGENDORF[1] hat hierfür vorgeschlagen nur eine solide Spiegelglasplatte zu verwenden und dieselbe durch drei, an ihr angeschraubte Eisenfüsse festzustellen. Auch das Orthoskop selbst hat durch HILGENDORF eine Verbesserung erhalten durch ein paar, den Fuss senkrecht durchsetzende Korrektionsschrauben, welche zufällige Verbiegungen leicht zu corrigiren gestatten (Eisenfüsse und Orthoskop sind zu beziehen bei Warmbrunn, Quilitz & Co. in Berlin, Preis für beides 20 Mark). Man verfährt dabei so, dass man irgend einen Punkt unterhalb der Spiegelscheibe auf diese aufzeichnet. Steht die Visiraxe senkrecht auf der Glasscheibe, so deckt sich der Punkt und sein Abbild stets, wenn man das Orthoskop um seine vertikale Axe dreht; andernfalls zeichnet sich bei dieser Drehung die Projektion des Punktes als Kreis auf die Tafel. Markirt man sich den Mittelpunkt dieses Kreises und verstellt man jetzt die Schrauben am Fusse, so ist es leicht, die Visiraxe so abzuändern, dass sie durch diesen Mittelpunkt und zugleich durch sein Original verläuft. Dass jetzt die Visiraxe senkrecht auf der Zeichenfläche steht, davon überzeugt man sich leicht durch abermaliges Umdrehen des Orthoskopes um seine Höhenaxe: wie auch der Fuss gerichtet ist, immer zeigt die Visiraxe denselben gezeichneten Punkt als Projektion des Original-Punktes.

Auf Reisen muss man sich im Nothfall mit noch einfacheren Hülfsmitteln begnügen: der Deckel eines Glaskastens, Insektenkastens etc., wenn nur sein Glas plan ist, muss als Zeichenplatte dienen, dicke Holzklötze als Gestell, man fixire dann aber die Zeichenplatte durch Haken oder Nägel, welche seitlich von ihr in die Holzklötze eingeschlagen werden; im Nothfall genügen auch Gewichte, die auf die Zeichenplatte gestellt werden; jedenfalls muss dieselbe so fest stehen, dass sie durch die Bewegungen des Körpers und des Orthoskopes nicht verrückt werden kann.

Eine Verkleinerung der gewonnenen Zeichnung kann man direkt durch den geometrischen Zeichenapparat erhalten, indem man das Bild in gewisser Entfernung unter die Glastafel legt, und nun bei feststehendem Diopter und Auge, den Linien des Bildes auf der Platte nachfährt. Die Grösse der erhaltenen Copie ist abhängig von der Entfernung einerseits der Diopteröffnung, andererseits der Zeichnung von der Glasplatte. Einfacher und exakter lässt sich die Verkleinerung ausführen mit

[1] Corr.-Bl. d. d. Ges. f. Anthr., 1878, S. 155.

Hülfe des Storchschnabels (Pantographen), der in jeder Zeichenmaterialhandlung zu bekommen ist und dessen Construktion so einfach und Handhabung so leicht ist, dass von einer eingehenden Beschreibung hier wohl Abstand genommen werden kann.

Eine Verbindung des LUCAE'schen Apparates mit dem Storchschnabel, wodurch man sofort eine in beliebigem Verhältniss ausgeführte Verkleinerung der geometrischen Projektionsbilder erhält, hat J. RANKE construirt.[1] Hier ist die Zeichenplatte auf der einen Seite verlängert; statt des Orthoskops wird ein Diopter mit Fernrohr benutzt, das über den zu zeichnenden Gegenstand einfach hingeführt wird, und das mit dem Storchschnabel in Verbindung steht, so dass alle Bewegungen des ersteren in verkleinertem Maassstabe von dem letzteren auf Papier aufgezeichnet werden. Auf demselben Prinzip beruht PANSCH's Tachygraph[2] (Fig. 13), der solche Dimension hat, dass er zum Zeichnen ganzer, aufrecht stehender Personen benutzt werden kann. Zur Contrabalancirung und leichten Führung des Storchschnabelapparates nebst Orthoskopes ist ein über eine Rolle laufendes Gewicht benutzt.[3]

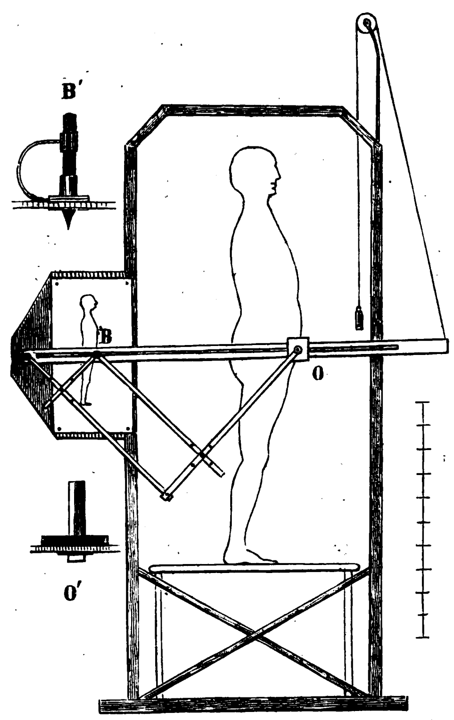


Fig. 13. Tachygraph PANSCH's.

[1] Corr.-Bl., 1879, S. 124. (Zu beziehen vom Mechaniker Stollnreuther in München, Preis 68 Mark).

[2] PANSCH, Anat. Vorlesungen, S. 13.

[3] Die Silhouette fügt sich nicht in den Rahmen der Eintheilung

Bei allen anthropologischen, bildlichen Darstellungen ist ein Haupt-Augenmerk zu richten auf die exakte Orientirung des Objectes. Es ist hier ein durchgreifender Unterschied zwischen wissenschaftlichem und künstlerischem Bild: letzteres sucht durch gefällige Anordnung von Licht, Farbe und Linie, durch perspektivische Verkürzungen etc. schön zu sein: die einzige Aufgabe des wissenschaftlichen Bildes ist es, wahr und klar zu sein. Das ethnographische Bild kann oft in hohem Grade ein künstlerisch schönes, malerisches sein: das physisch-anthropologische soll stets ein nüchtern-wissenschaftliches sein. Dem Zeichner ist es dort gestattet, das Beiwerk von Kleidung, Schmuck, Geräth, Waffen, Hütten, Zelten etc. zu gruppiren, dass es zugleich deutlich erkennbar und doch malerisch wirksam ist; das psychisch-anthropologische Object soll so aufgestellt werden, dass es mit möglichster Vermeidung perspektivischer Fehler, sowie von Verkürzungen nach ganz bestimmten Orientirungs-Normen sich präsentirt. Es wird vom künstlerischen Standpunkt langweilig, vom wissenschaftlichen allein brauchbar erscheinen.

Als Normen für die Aufstellung gelten folgende Regeln:

a) Für das lebende Object.

Geometrische Aufnahmen sind hier nur schwierig auszuführen (s. PANSCH's Tachygraph p. 52). Die perspektivischen Aufnahmen suche man möglichst den geometrischen zu nähern, d. h. man wähle den Standpunkt des Zeichen- oder photographischen Apparates möglichst weit entfernt vom Object. Damit das Bild dabei nicht zu klein wird, vergrössere man bei der Camera lucida den Abstand zwischen Prisma und Zeichenpapier möglichst; bei Aufnahmen mit der Camera obscura (photographischem Apparat) wähle man Linsen mit möglichst grosser Brennweite.

Alles Beiwerk von Kleidung, Schmuck etc. ist möglichst zu beseitigen; die Aufnahmen sollen wo thunlich nur den nackten Körper wiedergeben.

Da es sich nur darum handelt, den Kopf oder Körper dar-

---

in perspektivisches und geometrisches Bild. Letzteres beruht auf paralleler, das perspektivische Bild auf concentrischer, die Silhouette dagegen auf excentrischer Projection. Nur bei ausserordentlich grosser Entfernung der Lichtquelle, deren Strahlen also parallel anzunehmen sind, wird die Silhouette zur geometrischen Zeichnung (direktes Sonnenlicht). Zu wissenschaftlichen Zwecken findet sie kaum noch Anwendung.



zustellen, vermeide man bei photographischen Aufnahmen, so weit es angeht, jeden „malerischen“ Hintergrund: eine glatte Wand ohne alles Detail dient am besten für diese Aufgabe. Damit sich der Umriss des aufzunehmenden Objectes scharf abhebt, wähle man für weisshäutige Rassen einen dunklen, für dunkle Rassen einen ganz weissen Hintergrund.

Die Aufstellung geschehe stets in rechtwinkelig aufeinander gerichteten Normen, in voller (genauer) En-face-, Profil- oder Rückenansicht. Der Kopf soll, sowohl bei Brustbild- als bei Vollbild-Aufnahme so gehalten werden, dass er bei horizontal gerichteten Blick mit möglichst geringer Muskelanstrengung auf dem Halse aufruht (horizontale Kopfstellung). Bei Aufnahme der ganzen Figur sei die Stellung genau symmetrisch — gleiche Haltung und Belastung der Beine, gleiches Herabhängen beider ausgestreckter Arme und Hände am Körper, genau symmetrische Haltung des Kopfes.

Das zeichnende Instrument (Prisma der Camera lucida, Objectiv des photographischen Apparates) ist bei Aufnahme von Köpfen so hoch zu stellen, dass sein Niveau genau dem des Mittelpunktes des Kopfes entspricht. Bei Darstellung des ganzen stehenden Körpers steht es am besten in gleichem Niveau mit den Brustwarzen.

Die Aufnahmen mache man immer möglichst in gleichem Maassstab; je nach dem Apparat, welcher zu Gebote steht, wähle man für Aufnahme von Köpfen $^1/_8$ bis $^1/_4$ der Originalgrösse; für ganze Figuren $^1/_8$ bis $^1/_{16}$ (event. bis $^1/_{20}$). Die genaue Feststellung des Maassstabes geschieht so, dass man ein Centimetermaass neben dem Object und in gleicher Entfernung vom zeichnenden Instrument aufstellt. Durch Verstellung des Apparates vorwärts und rückwärts macht man dann den Punkt ausfindig, wo das Bild genau die gewünschte Grösse hat. Will man z. B. eine Aufnahme in $^1/_{10}$-Originalgrösse machen, so muss das Bild von 1 m des Maassstabes auf dem Zeichenpapier der Camera lucida, auf der matten Scheibe der Camera obscura, mit dem Zirkel abgemessen, genau 10 cm lang sein etc. Da aber trotz aller Vorsicht Fehler unterlaufen können, ist es immer dringend zu empfehlen, auch bei der Aufnahme selbst den Maassstab mit abzubilden. Man hänge also ein Bandmaass oder stelle senkrecht einen Stab mit metrischer Eintheilung dicht neben den Aufzunehmenden und zwar im Niveau der schärfsten Einstellung (der Fokalebene). (Einen Maassstab auf dem Hintergrund anzubringen, etwa in Form

eines Quadratnetzes ist nicht rathsam, da er [abgesehen von seiner Undeutlichkeit im photographischen Bild] wegen der verschiedenen Entfernung vom zeichnenden Instrument im Verhältniss zu dem aufgenommenen Object immer zu gross erscheint, und eine Reduktion kaum genau auszuführen ist).

b) Für leblose Objecte.

Hier ist die geometrische Zeichnung in ausgedehntem Maasse zu verwenden und, weil frei von perspektivischen Fehlern, im Allgemeinen der perspektivischen Aufnahme vorzuziehen. Es handelt sich hier um anatomische Objecte, Skelete und Skelettheile, Hirn etc.

Für die Orientierung des Skeletes gelten dieselben Regeln wie für die des ganzen lebenden Körpers.

Auch der Schädel ist genau zu orientiren und bei Aufnahme mehrerer Ansichten in genau rechtwinkelig aufeinander gerichteten Normen zu zeichnen. Für die Orientirung des Schädels dient einerseits die Medianebene, andererseits die „Horizontale des Schädels". In Frankreich wird als solche der Plan alvéolo-condylien, d. h. die durch den tiefsten Punkt beider Hinterhauptscondylen und durch den Schneidepunkt des unteren Randes des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers mit der Medianebene gelegte Ebene gewählt. Die in der „Frankfurter Verständigung" gewählte Horizontalebene geht durch den oberen Rand beider äusserer Gehörgänge und den untersten Punkt des Orbitalrandes. Zur exaken Aufstellung des Schädels nach dem französischen System ist TOPINARD's Craniophore, sowie der dem Stereographen beigegebene Craniophore und Suspenseur BROCA's eine gute Hülfe. Zur richtigen Aufstellung des Schädels im LUCAE'schen Zeichentisch verwendet man zweckmässig entweder BROCA's Craniophore mit rundem Fuss, der mit zwei untergelegten Holzkeilchen in seiner Stellung leicht zu corrigiren ist, oder den Kopfhalter SPENGEL's oder RANKE's. Die Controle, ob der Schädel richtig horizontal steht, geschieht, indem man mit einem Stangenzirkel, dessen fester Arm auf die Tischfläche, auf welcher der Apparat steht, aufgelegt wird, den Abstand der einzelnen, die Horizontale bestimmenden Punkte (oberer Gehörgangsrand, unterer Orbitalrand) von der Tischfläche misst. Stehen sie alle gleichweit von letzterer ab, so ist der Schädel horizontal gestellt. Steht die Horizontale des Schädels der Tisch- bezw. Zeichenfläche, und die Medianebene desselben einer Seitenfläche des Zeichenapparates parallel, so ist

der Schädel im letzteren richtig gestellt und muss nun mit Hülfe der Fixirstifte in dieser Stellung befestigt werden. Man hat bei dem geometrischen Zeichenapparat SPENGELS den Vortheil, dass der Schädel, einmal richtig eingestellt, sofort von allen sechs rechtwinkelig aufeinander stehenden Seiten gezeichnet werden kann.

Will man einen Schädel photographiren, so gelten für die Aufstellung dieselben Regeln (Orientirung nach Horizontal- und Medianebene). Das Niveau des Objectives des photographischen Apparates muss genau dem Niveau der Horizontalebene des Schädels entsprechen, bei Vertikal- und Basalaufnahmen der durch die Mitte des Schädels gezogenen Vertikalaxe. Auch hier erhöhe man die Deutlichkeit der Contouren durch Contrast des Hintergrundes (bei weissen Schädeln dunklen, bei dunklen Schädeln weissen Hintergrund). Man vergesse nicht, bei der Aufnahme den Maassstab mit zu photographiren.

Für die Aufstellung des Beckens ist im Allgemeinen die Medianebene und die grösste Länge des Beckens (höchster Punkt der Crista ilium — tiefster Punkt das Tuber ischii) als Orientirungsnorm zu wählen. Kommt es darauf an, ein genaues Bild des Beckeneinganges zu erhalten, so wird man ausser der Medianebene die Ebene des letzteren zur genauen Einstellung verwenden müssen.

Bei einzelnen Knochen des Skeletes wird man die Aufstellung wählen, welche das klarste Bild giebt: lange Knochen sind im Allgemeinen nach ihrer Längs- und Queraxe aufzustellen, kurze Knochen je nach den Flächen, die man vorzugsweise zur Anschauung bringen will.

Das Gehirn ist nach seiner Medianebene und dem grössten Längsdurchmesser seiner Hemisphären zu normiren, und seine Ansichten sind genau in der Richtung der dadurch bestimmten drei senkrecht aufeinander stehenden Axen aufzunehmen.

Für andere Weichtheile des Körpers lassen sich allgemeine Regeln der Orientirung nicht geben: sie sind stets so aufzustellen, dass man das klarste Bild von dem erhält, was man zur Darstellung bringen will.

II. Anthropologische Beobachtung.

Bei anthropologischen Beobachtungen haben die Forscher wesentlich zwei verschiedene Standpunkte eingenommen. Der eine Beobachter, auf seinen Blick vertrauend, wählt sich aus einer Summe von Objecten die einer gleichen Gruppe angehören (Rassenschädeln, Menschenrassen) diejenigen heraus, die nach seinem Gefühl und seinem Urtheil als die besten Repräsentanten dieser Gruppe gelten können, und giebt uns in seiner Beschreibung das Bild dieser als Typus angenommenen Einzelobjecte. Es lässt sich nicht verkennen, dass hier das subjektive Moment, der Takt und das Urtheil des Beobachters eine sehr grosse Rolle spielt, leicht kommt man dazu, in den prononcirtesten Erscheinungen das wahre Bild, in der schwärzesten Haut, der stumpfesten Nase, dem schmalsten Kopf und prognathesten Gebiss den echten Typus des Negers zu erblicken und zu schildern. Was der Eine für typisch ansieht, wird von dem Andern oft nur für individuell gehalten werden, und so kommt es, dass wir, ganz abgesehen von ungenauen Beobachtungen, von verschiedenen Beobachtern oft ganz verschiedene Schilderungen ein und derselben Rasse erhalten.

Andere Forscher haben einen anderen Weg eingeschlagen: sie suchten die Einzelthatsachen in möglichst grosser Ausdehnung festzustellen, beobachteten, maassen, untersuchten Hunderte und Hunderte von Repräsentanten einer und derselben Gruppe (Rasse) und suchten auf dieser breiten, objectiv gewonnenen Basis das mittlere, typische Bild zu erhalten. Es kann kein Zweifel sein, welcher der beiden Wege der richtigere ist. In aller Naturwissenschaft gelangen wir nur auf dem Boden reichlichsten Materials, auf dem Weg ausgedehnter Induktion zu sicheren Resultaten. Freilich ist auch bei dem Sammeln der Thatsachen ein geschultes Urtheil des Beobachters unerlässlich: wer den Typus des Nordamerikaners zu fixiren glaubte, indem er das Mittel aus den dort lebenden Weissen und Negern und Indianern und Chinesen berechnete, der wird ein werthloses Zerrbild erhalten. Und doch finden sich in den anthropologischen Arbeiten solche Zerrbilder auf Schritt und Tritt: es ist nichts Anderes, wenn man sich bemüht, den typischen Deutschen, den typischen Celten, Neger etc. aufzufinden, man verwechselt Volk und Rasse, ethnographische, d. h. social-culturelle Einheit mit genetischer, d. h. Bluts-Einheit. Hier also muss das Urtheil des Beobachters gleich

von Anfang an einsetzen, um nicht unausmerzbare Fehler in das Material zu bringen: man stelle nur gleichartige Gruppen zusammen, aber innerhalb der Gruppe gebe man seiner Beobachtung die möglichste Ausdehnung. Was? und wie? zu beobachten ist, welche Hülfsmittel bei der Beobachtung zu verwenden sind, dafür sollen die folgenden Kapitel einige Anleitung geben.

Nach dem Object und nach dem ihrer Natur nach verschiedenen Beobachtungsverfahren gliedert sich unser Stoff in zwei Gruppen, in die Beobachtung am Lebenden, und in die Beobachtung am todten Material. Die Merkmale, welche in jeder dieser Gruppen uns entgegentreten, lassen sich gleichfalls wieder in zwei Gruppen zusammenfassen: sie sind entweder solche, welche sich durch Maass und Zahl ausdrücken lassen, oder solche, welche eine weitere Beschreibung erfordern, metrische und deskriptive Merkmale. Aus den ersteren lassen sich die typischen Verhältnisse durch eine Berechnung des Mittels feststellen, aus den letzteren nicht. Wo bei den deskriptiven Merkmalen die Zahl verwandt wird, hat sie oft nur eine conventionelle Bedeutung, so z. B. bei den Angaben über die Farbe der Haut, Haar, Augen etc., wo die Zahl nur die Stelle einer Qualität, nicht einer Quantität vertritt.

Jede der beiden Hauptgruppen zerfällt sonach in zwei Untergruppen, von welchen die eine die metrischen (Gewicht, Volum-, Flächen- und Liniengrössen), die andere die deskriptiven Merkmale umfasst. Die letzteren beschränken sich bei leblosen Objecten lediglich auf morphographische Verhältnisse; beim Lebenden sind sie theils morphographischer, theils physiologischer Natur, sie umfassen hier auch den Complex von Bewegungen und Vorgängen, dessen Inbegriff wir Leben nennen.

Das Sammeln von Beobachtungen ist aber nur der erste Schritt der Forschung: das Zweite ist, die Beobachtungen zusammenzustellen, das Rohmaterial weiter zu verarbeiten. Eine solche unmittelbare Zusammenstellung einzelner an demselben Object angestellter metrischer Beobachtungen ergiebt uns die Verhältnisswerthe: wir berechnen die Länge der Glieder, des Kopfes, des Rumpfes etc. im Verhältniss zur ganzen Körpergrösse, die Breite des Schädels im Verhältniss zu dessen Länge etc.

In anderer Weise geschieht die Zusammenstellung, wenn wir nicht die verschiedenen Maasse eines einzelnen Objectes, sondern eine Summe von Objecten nach ihren gleichen Maassen zu Reihen und zu Gruppen aneinanderfügen.

Für die Betrachtung dieser verschiedenen Arten von Zusammenstellung empfiehlt es sich, die Beobachtung der Verhältnisswerthe in unmittelbarem Anschluss an die absoluten Werthe zu behandeln, jeder der beiden Gruppen von Beobachtungen am Lebenden, wie am todten Material also die Besprechung der Berechnung der ihnen eigenthümlichen Verhältnisswerthe folgen zu lassen.

Dagegen sind die Normen für Gruppen- und Reihenbildung sowohl für das lebende, als für das todte Material die gleichen, und wir lassen daher die Besprechung derselben am Schlusse für beide gemeinschaftlich folgen.

Erster Theil.

A. Beobachtung am Lebenden.

1. Metrische Merkmale.

Instrumentarium.

Als Maassstab ist fast überall das metrische System der Franzosen angenommen, nur in England findet man noch den unzweckmässigen Maassstab von Fussen und Zollen im Gebrauch. Eine Umrechnung derselben in Centimeter und Millimeter giebt H. Welcker's Tabelle im „Arch. f. Anthr." I. S. 269.

Die durch Messung festzustellenden Grössen sind die Masse (Volum, Gewicht), die Fläche, die Linie und der Winkel.

a) Volummessungen

sind am Lebenden nur in weit beschränkterem Umfang gemacht worden, als an leblosen Objecten (Capacität der Schädelhöhle etc.). Wollte man das Volum des ganzen Menschen messen, so müsste man dabei nach dem Vorgang von E. Hermann[1] verfahren, der das specifische Gewicht von Leichen bestimmte (bei normalem Körper im Mittel 0,92 sp. G.), indem er die Verdrängung des Wassers in einem mit Holzmantel umkleideten Zinkblechkasten mit einem genau calibrirten Glasfenster maass. Aehnlich verfuhr Obernier, um das Volum des Oberkopfes zu bestimmen. Nachdem die Grenze, bis zu welcher herab das Volum gemessen werden sollte (Augenbrauen

---

[1] Mittheilungen aus dem pathologischen Institut zu München, S. 2.

— Ohransatz) durch einen Gummistreifen markirt war, tauchte er den Kopf des auf den Rücken liegenden und mit dem Kopf überhängenden Menschen bis zur Gummimarke in eine bis zum Rand mit Wasser gefüllte Schüssel; das übergelaufene Wasser ergab ihm das gesuchte Volum des Kopfes.

b) Gewichtsbestimmungen.

Die Gewichtsbestimmung des Menschen geschieht am leichtesten auf einer gewöhnlichen Decimalwage. Es sind besondere Wagen für anthropometrische Zwecke construirt (z. B. von HAWKSLEY in London), welche aber bei hohem Preis kaum Vortheile von einer guten gewöhnlichen, überall leicht beschaffbaren Decimalwage bieten. Auf der Reise kann man sich mit dem Dynamometer behelfen, indem man an demselben ein einfaches aus Stricken und Querhölzern gefertigtes Sitzgestell aufhängt, dessen Gewicht man natürlich nach dem Ablesen von dem gefundenen Gesammtgewicht abziehen muss. Die für die Reise zweckmässigste Form besitzt das Dynamometer von MATHIEU, das trotz seiner Kleinheit doch noch bis zu 200 Kilogr. Gewicht oder Zug angiebt. Es besteht aus einer geschlossenen Ellipse aus sehr elastischem Stahl; die Verlängerung der grossen Axe dieses Ringes bei Zug (bzw. die Verkürzung der kleinen Axe) setzt ein Zeigerwerk in Bewegung, das auf einer angebrachten Scala die Anzahl der Kilogramme des Gewichtes oder des Zuges an der grossen Axe angiebt (Fig. 14).

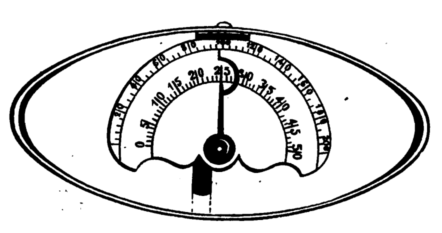


Fig. 14. Dynamometer MATHIEU's.

c) Flächenmessungen

sind bisher an Lebenden noch nicht angestellt worden.

d) Lineare Maasse.

Sie finden in der Anthropometrie die häufigste Anwendung.

Als Normalmaass dient im Laboratorium ein in Centimeter und Millimeter eingetheilter Meterstab aus hartem (Buchsbaum-) Holz. An ihm werden andere Instrumente mit Maasseintheilung (Tasterzirkel mit Scala, Gleitzirkel etc.) in Bezug auf ihre Ge-

nauigkeit controlirt. Auf der Reise wird er zweckmässig durch einen zusammenlegbaren Maassstab von 2 m Länge ersetzt, am besten durch einen solchen mit Federn an den Gelenken, die seine Fixirung in gestreckter Stellung bewirken. Zur Revision von Tasterzirkeln mit Scala, sowie von Gleitzirkeln benutzt die École d'Anthr. zu Paris eine einfache Vorrichtung, den sog. Vérificateur des compas; derselbe besteht aus quadratisch geschnittenen Stückchen Buchsbaumholz von 5, 10, 15 und 20 cm Seitenausdehnung. Man muss diese Vérificateurs selbst wieder von Zeit zu Zeit controliren, da sie durch Schrumpfung oder Abnutzung ungenau werden können.

Die Linienmaasse sind theils Maasse von Curven, theils solche von geraden Linien. Curven messen sich im Allgemeinen am bequemsten mit dem Bandmaass: am geeignetsten für unsere Zwecke ist ein in Millimeter eingetheiltes Stahlbandmaass von 150 cm Länge, mit Feder, die das ausgezogene Band durch einen Druck auf einen Knopf wieder einrollt. Bandmaasse aus gewebten Stoffen sind nicht zu empfehlen; am ehesten noch jene, in welche zwischen die beiden Schichten des Gewebes feine Metalldrähte eingelassen sind. Alle anderen dehnen sich bei längerem Gebrauch, so auch die von Broca empfohlenen Bandmaasse aus gewächster Leinwand, in weit höherem Grade noch die aus Baumwolle und Seide gefertigten.

Convexe Curven an körperlichen Objecten sind stets am einfachsten durch das Bandmaass zu messen. Anders ist es bei

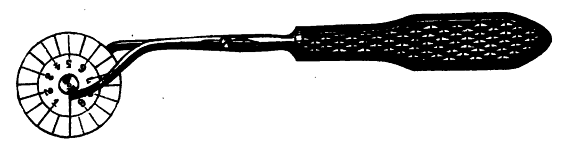


Fig. 15. Messrädchen.

concaven Curven und bei der Messung von Curven an Zeichnungen. Hier ist das Messrädchen[1] (Millimeterrädchen) bequem anzuwenden und giebt sichere Resultate (Fig. 15).

Bei den Messungen gerader Linien ist genau und bewusst zu unterscheiden zwischen dem direkten Maass, d. h. der kürzesten Entfernung der beiden Endpunkte, und zwischen

[1] Zu beziehen von A. Wichmann, Hamburg, Grosse Johannesgasse 17; Preis M. 13.50.

dem Projektionsmaass, d. h. den Abständen der senkrechten Projektion dieser Punkte auf eine bestimmte Ebene. Die beiden Maasse sind unter Umständen gleichgross, dann nämlich, wenn die Linie parallel läuft der Ebene, auf welche sie projicirt wird. Dann umschreiben die beiden Projektionsordinaten einerseits, die Linie und ihre Projektion andererseits ein Rechteck, dessen einander gegenüberstehende Seiten gleichgross sind. Aber anders verhält es sich, wenn die Linie nicht parallel läuft mit der Ebene, auf welche sie projicirt wird. Denkt man sich diese durch den einen Endpunkt der Linie gelegt und projicirt den anderen Endpunkt auf die Ebene, so erhält man ein rechtwinkeliges Dreieck, in welchem die zu projicirende Linie die Hypotenuse, ihre Projektion die eine Kathete ist. Das Verhältniss des Projektionsmaasses zu dem direkten Maass hängt also ab von dem Winkel, unter welchem sich die zu messende Linie von ihrer Projektionsebene entfernt: je grösser dieser Winkel ist, um so kleiner wird das Projektionsmaass gegenüber dem direkten Maasse werden: das Projektionsmaass steht im Cosinusverhältniss dieses Winkels zum direkten Maass.

Leider ist bei den meisten Messungsschematen dieser Gegensatz zwischen direkten und Projektionsmaassen nicht scharf und klar betont und bei sehr vielen Maassen bleibt es unklar ob sie direkt, oder in Projektion gemessen werden sollen, so dass der Messende oft darüber im Zweifel bleibt.

Der direkten Messung gerader Linien dienen:

1. Der Tasterzirkel. Für kleinere Dimensionen und für Linien auf nicht sehr stark gekrümmten Flächen ist der gewöhnliche Zirkel der Zirkelbestecke ein sehr brauchbares Instrument: die Feinheit seiner Spitzen gestattet, das Maass sehr genau zu nehmen, und die sanfte Reibung in seinem Gelenk hält die Arme genügend fixirt, um die Zirkelspitzen auf einen Millimetermaassstab anlegen und das Maass hier ablesen zu können.

Da wo es sich um Linien an gewölbten, oder vielleicht gar überschneidenden Körpern handelt, ist der Tasterzirkel mit gekrümmten Armen anzuwenden. Für die Messungen am Kopf genügt eine Spannweite von 250 bis 300 mm; will man grössere Dimension, wie z. B. die Schulterbreite, Hüft- und Trochanterenbreite mit diesem Instrument messen, so muss es natürlich entsprechend grössere Dimensionen besitzen. Die Spitzen dürfen nicht zu spitz sein, um den zu Messenden nicht

zu gefährden, aber auch nicht zu stumpf, um nicht die Genauigkeit des Ablesens zu erschweren.

In sehr zweckmässiger Weise hat VIRCHOW den Tasterzirkel gegliedert (Fig. 16), indem er in der Mitte jedes Armes ein Gelenk anbrachte, das gestattet, die beiden Schenkelhälften gegeneinander zu verstellen, und durch Schrauben in beliebiger Winkelstellung zu fixiren. Das Instrument gestattet dadurch, nicht nur stark überschneidende Curven zu umgreifen, sondern

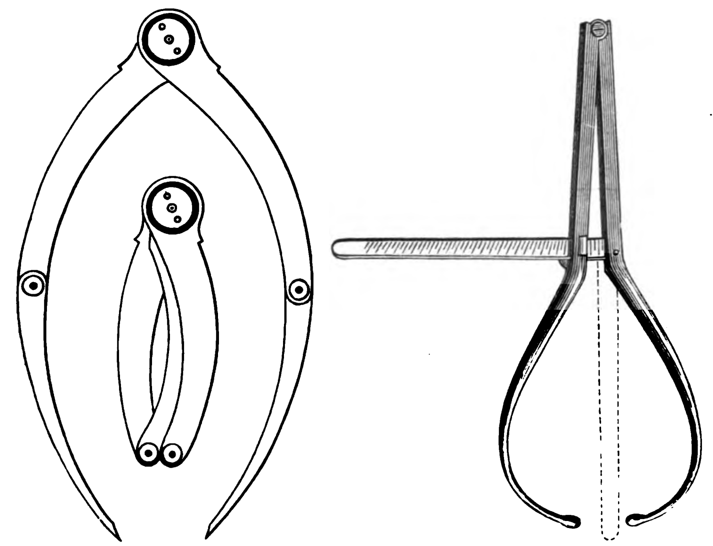


Fig. 16. Zusammenlegbarer Tasterzirkel nach VIRCHOW.

Fig. 17. Compas d'épaisseur.

ist auch transportfähiger geworden. Um das Ablesen zu erleichtern, hat man an dem Tasterzirkel sogleich die Scala an einem Kreisbogen oder geraden Maassstab angebracht, der an dem einen Arm befestigt, durch einen Schlitz des anderen Armes hindurchgeht, und hier durch eine Schraube festgestellt werden kann. Im Interesse grösserer Handlichkeit hat man den Stab mit der Maassscala an dem ihn tragenden Arm gelenkig eingefügt, so dass er hier beim Schliessen des Instruments der Längsrichtung desselben entsprechend umgelegt werden kann. Aber diese Complikation macht ihn zugleich auch leicht wackeliger. Auch wird der Vortheil schnelleren Ablesens mehr wie

aufgewogen durch die Kleinheit der Scala, die natürlich um so mehr hervortritt, je näher dem Zirkelgelenk, und je weiter entfernt von den Spitzen der Maassstab angebracht ist. Will man bis auf 1 mm genau ablesen, so macht das fast mehr Mühe und ist jedenfalls weniger sicher bei dem Tasterzirkel mit Maassstab, als bei demjenigen ohne einen solchen, den man sogleich nach der Messung an einem soliden Maassstab anlegt.

Die französischen anthropometrischen Tasterzirkel, Compas d'épaisseur (Fig. 17), die nach Art des Baudeloque'schen Tasterzirkels für Beckenmessung construirt sind, gehen im Gelenk viel zu leicht, und bedürfen daher zur Feststellung einer am einen Arm über dem Maassstabe angebrachten Schraube. Das Feststellen der Schraube bei jeder Messung macht die Handhabung noch umständlicher.

Ein Tasterzirkel ohne Maassstab, der in seinem Gelenk einen sehr gleichmässigen (nicht todten!), dabei genügend festen Gang hat, um in jeder Stellung gesichert stehen zu bleiben, ist dem mit Maassstab ausgestatteten Compas d'épaisseur aus diesen Gründen vorzuziehen. Natürlich braucht man dabei noch einen besonderen, in hartem Holz oder Metall ausgeführten Maassstab, an welchem man die Entfernung der Zirkelspitzen abliest. Der Mechaniker Wichmann in Hamburg fertigt einen solchen Maassstab (speciell für craniometrische Zwecke), der durch Einfügung eines Charniergelenkes zusammenlegbar und daher transportfähiger geworden ist. Aber auch ein ungegliederter Maassstab von 250 mm Länge wird im Gepäck des Reisenden noch leicht Platz finden.

Sehr vortheilhaft ist es, das Anschlagen der Zirkelspitze an den Nullpunkt des Maassstabes durch ein hier aufgenietetes Stahlplättchen, dessen eine Kante genau mit dem Nullstrich zusammenfällt, zu erleichtern (Welcker, „Arch. f. Anthrop." I, S. 97, Fig. 36). Der Beobachter braucht dann nur die eine Zirkelspitze mit dem Auge zu verfolgen, so dass das Ablesen schneller und leichter geschieht. Um den Maassstab sowohl für geradarmige, wie für gekrümmte Tasterzirkel verwenden zu können, habe ich statt des einen aufgenieteten Plättchens zwei anbringen lassen (Fig. 18), eins über und eins unter dem

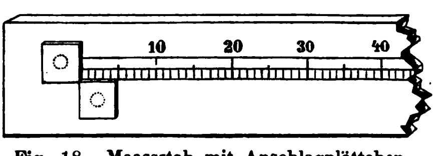


Fig. 18. Maassstab mit Anschlagplättchen.

Maassstrich: das eine derselben berührt mit seinem rechten, das andere mit seinem linken Rand den Nullpunkt der Skala, so dass man hier die Zirkelspitze sowohl von aussen (gekrümmter Tasterzirkel), als von innen (gerader Zirkel) in den Winkel zwischen beiden Plättchen anschlagen kann.

Ein sehr brauchbares Instrument zur Messung gerader Linien, zwischen deren Endpunkten keine sie überschneidenden Theile hervortreten, ist

2. der Gleitzirkel, Compas glissière (Fig. 19). Er besteht aus einer geraden, mit Millimeter-Maassstab versehenen Schiene, die an ihrem Ende einen feststehenden rechtwinkeligen, in eine scharfe Spitze auslaufenden Arm trägt, während vermittelst einer eng passenden Hülse ein zweiter, dem feststehenden genau entsprechender beweglicher Arm auf der Maassstange hin- und hergeführt werden kann. Der Gleitzirkel ist eigentlich ein rechtwinkeliges Projektionsinstrument, aber ein solches, bei welchem die Abscissenlinie stets genau parallel der zu messenden Linie ist, bei welchem also immer das Projektionsmaass genau

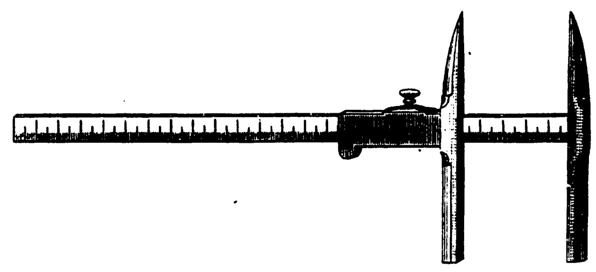


Fig. 19. Gleitzirkel (Compas glissière).

so gross ist, wie das direkte Maass. Die zu messende Linie, die beiden Zirkelarme und der zwischen letzteren liegende Abschnitt des Maassstabes bilden ein Rechteck, in welchem die beiden einander gegenüberliegenden Seiten gleich gross sind. Die Entfernung der Zirkelspitzen lässt sich also auf dem Maassstab sehr genau ablesen. Durch Anbringung eines Fensters an der Hülse und eines Nonius an der Seite desselben ist es möglich, noch $^1/_{10}$ mm mit grosser Sicherheit abzulesen, eine Genauigkeit, auf welche man indessen bei fast allen anthropometrischen und craniometrischen Messungen verzichten kann.

Für die Messung der Projektion zweier Punkte auf eine bestimmte Ebene ist der Stangenzirkel das typische Instrument. Seine beiden Arme bilden die rechtwinkeligen Ordinaten, seine Maassstange die Abscisse, auf welche sich die beiden Endpunkte der betreffenden Linie durch die Arme des Stangenzirkels rechtwinkelig projiciren. Da die Grösse dieses Projektionsmaasses abhängig ist von dem Winkel, den die Abscisse mit der zu projicirenden Linie bildet, so ist es natürlich durchaus nicht gleichgültig, welche Stellung die Maassstange einnimmt. Im Allgemeinen werden die Projektionen auf die drei, rechtwinkelig aufeinander gedachten Hauptausdehnungen, auf die Richtung der Länge, der Breite und der Höhe zu beziehen sein: die Maassstange des Stangenzirkels muss dementsprechend genau in der Richtung dieser Hauptausdehnungen, d. h. parallel zur Horizontalen, Vertikalen oder Transversalen angelegt werden.

Der Stangenzirkel lässt sich zweckmässig mit dem Gleitzirkel in der Weise verbinden, dass die Arme nach beiden Seiten über die Maassstange hinausgehen, auf der einen Seite nur kurz und spitz endigend (Glissière), auf der anderen Seite 150 mm lang, stumpf endigend, und an der Innenseite kantig zugeschrägt, so dass das Anlegen durch seitlich vortretende Vorsprünge nicht behindert wird (Stangenzirkel).

In grösserem Maassstab ausgeführt dient der Stangenzirkel als Glissière anthropométrique Topinard's[1] (Fig. 20) sowohl

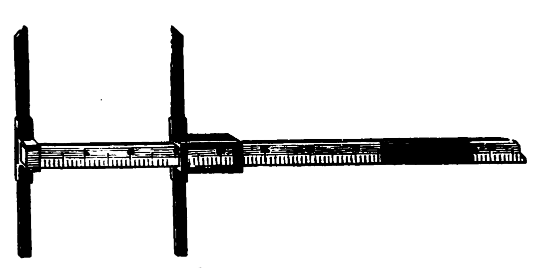


Fig. 20. Glissière anthropométrique.

zum direkten als zum Projektions-Messen grösserer Körpertheile (Arm, Bein, Schulter- und Hüftbreite etc.). Der Maassstab ist nach dem Modell Topinard's aus starkem Buchsbaumholz von quadra-

[1] *Revue d'Anthr.* 1885, 3. sér., tome VIII, p. 407, Fig. 4.

tischem Querschnitt gefertigt, 87 cm lang, und vermittelst einer axenständigen Schraube in zwei Stücke zerlegbar. Die eisernen Arme gleiten in je einer Hülse vor- und rückwärts, von denen die eine am Nullpunkt befestigt, die andere längs des Maassstabes hin und her verschiebbar ist.

Virchow hat dem Stangenzirkel durch Abnehmbarkeit seiner Arme nicht nur eine für den Transport bequeme, sondern auch für manche Projektionen, (z. B. der Ohröffnung auf die Medianebene) vortheilhafte Form gegeben (Fig. 21). Die Maassstange ist hier mit einem Längsschlitz versehen, so dass sie ein aus starken Messingstäben bestehendes langes Rechteck darstellt. Der eine der Arme „ist in seinem unteren Ende eingefalzt, um dem Ende des horizontalen Theiles ganz dicht angepasst zu

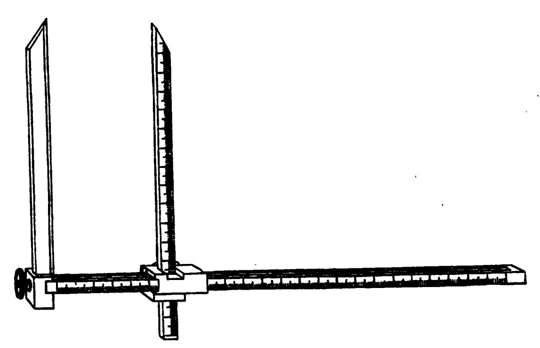


Fig. 21. Virchow's Reisestangenzirkel.

werden; eine Schraube drückt das Ende innig an den Querbalken des horizontalen Theiles. Der andere Arm steckt in einem verschiebbaren Schlitten, welcher auf die horizontalen Arme hinaufgeschoben, und nach der Einstellung durch eine seitliche Schraube festgestellt wird; dieser Arm ist in eine, seiner Form entsprechende eckige Oeffnung so eingesetzt, dass er nach keiner Seite ausweichen kann. Dagegen ist er in der Richtung nach oben und nach unten beweglich, so dass er je nach den zu messenden Theilen höher oder tiefer vorgeschoben werden kann. Beide Arme sind nach oben stumpfspitzig, um in Oeffnungen, z. B. in die Ohröffnung eingeführt werden zu können. Nach innen haben sie, wie aus der eckigen Oeffnung hervorgeht, eine scharfe Kante, damit sie genau nur an einem Punkte den Schädel berühren. Sowohl der eine Arm des hori-

zontalen Theiles als auch der bewegliche Arm haben eine Maasseintheilung, an der man sofort die Entfernungen ablesen kann. Für den Transport werden beide Arme abgenommen, und so der Apparat in die compendiöseste Form gebracht."[1]

Augenscheinlich aus VIRCHOW's Reisestangenzirkel hervorgegangen ist LE BON's[2] Compas des coordonnées oder Céphalomètre de poche, der, noch mit einem dritten Arm versehen, am Kopf befestigt werden kann, und mit welchem sich nicht nur die Länge der Abscissen, sondern auch die Höhe der Ordinaten leicht ablesen lassen.

Durch Anbringen von Maassstäben an den Armen und durch Aufsetzen von je einem conischen Pflock auf die letzteren hat

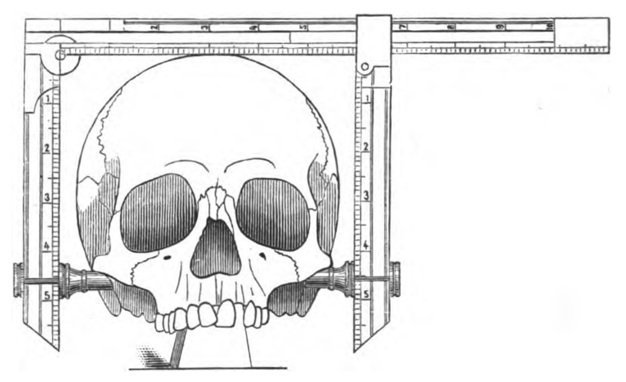


Fig. 22. BUSK's Stangenzirkel.

BUSK[3] den Stangenzirkel dazu verwendet, die „Kopfradien" zu messen (Fig. 22). Die beiden Pflöcke werden in die Gehörgänge eingeführt und die Maassstange so weit herabgedrückt, dass sie den Kopfumfang berührt. Die genaue Transversal-Orientirung des Zirkels geschieht durch Beobachtung der Pflöcke, die gleichweit von der Maassstange entfernt sein müssen. Die Länge des Radius wird dann von den Armen abgelesen.

Ein Stangenzirkel im grossen Maassstabe ist der für die Messung des ganzen Körperprofils entsprechend grösser ein-

[1] Corr.-Bl. 1874, Die fünfte allg. Vers. zu Dresden, S. 67.

[2] GUST. LE BON: *Céphalomètre de poche. Bull. Soc. d'Anthrop.*, 1878. 3. sér., tome I., p. 122.

[3] *Nat. hist. rev.* 1862 (Oct.) p. 360.

gerichtete Coordinatenapparat PANSCH's (Fig. 23).[1] Hier ist die 2 m lange Maassstange senkrecht gestellt und fixirt und an ihm sind eine Anzahl Hülsen auf- und abwärts verschiebbar, welche wieder horizontale, in ihnen verschiebbare Stäbchen tragen. Sowohl der vertikale Stab, als die horizontalen Stäbchen tragen Millimetertheilung, und es lässt sich daher die Lage der wichtigsten Curvenpunkte des Körperprofils durch genaue Messung ihrer Ordinaten (Horizontalstäbchen) und ihre betreffenden Abscissen genau bestimmen.

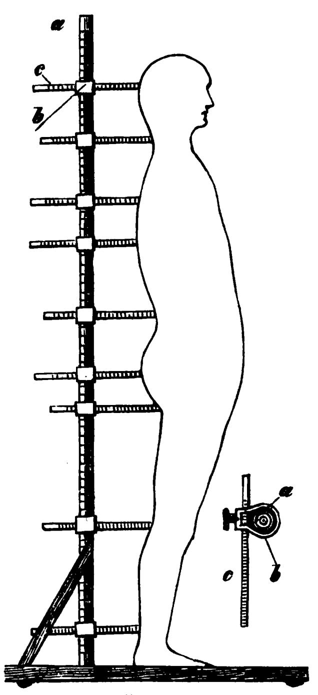


Fig. 23.
Coordinaten-Apparat PANSCH's.

Bringt man die Horizontalstäbchen in regelmässigen kurzen Abständen voneinander an, so erhält man eine Abscissenlinie, die von vornherein in regelmässige Theile (halbe Centimeter, Centimeter etc.), getheilt ist, während allein die Höhe der einzelnen Ordinaten wechselt. Man braucht also nur einen der früher genannten Coordinatenzeichner (Physionotyp, Profilometer) an den Coordinatenstäbchen mit Maasseintheilung zu versehen, um die Curven metrisch zu bestimmen.

Ein etwas modificirter Stangenzirkel ist BROCA's Cadre à maxima[2] (Fig. 24), ein rechteckiger Rahmen aus Buchsbaumholz, in dessen Seitenarmen je ein mit Millimetertheilung versehener Falz eingelassen ist zur Aufnahme eines vor- und rückwärts beweglichen Querstabes. In der Regel (auch bei den Pariser Cadres à maxima) ist der bewegliche Querstab wackelig und stellt sich leicht schräg, so dass von einer rechtwinkeligen Projektion dann nicht mehr die Rede ist. Da ausserdem das Instrument kaum einen Vortheil vor dem einfachen Stangenzirkel

---

[1] PANSCH, Anatomische Vorlesungen, S. 57, Fig. 15.
[2] *Bull. Soc. d'Anthrop.* 1869, p. 102.

gewährt, kann man diese unnöthige Vermehrung des Maass-Instrumentariums leicht entbehren.

Alle Vertikalmaasse des ganzen Körpers sind in der Regel in Projektion auf die Vertikale zu messen, und alle hierfür ersonnenen Instrumente und Apparate dienen dem Zweck dieser Projektion. Sie beruhen alle auf demselben Grundsatz, der in der einfachsten Weise bei den Messungen der Körperhöhe der Kinder durch die Eltern zur Anwendung kommt, wenn von einer senkrechten Wand vermittelst eines angesetzten rechtwinkeligen Dreieckes (oder Buches) die Scheitelhöhe auf die Wand projicirt wird.

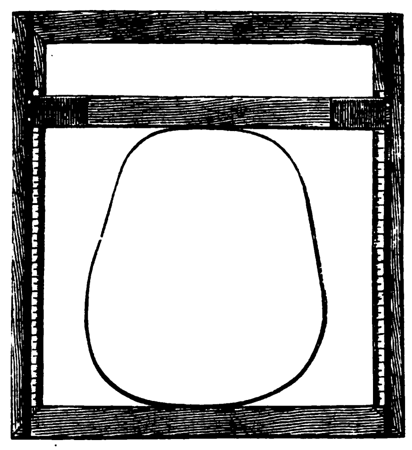


Fig. 24. Cadre à maxima.

Das in Bezug auf Instrumentarium einfachste Verfahren für detaillirtere anthropometrische Messungen ist das des doppelten Winkelmaasses, des „Double Équerre" der Franzosen.[1]

Man bedarf dafür dreier Stücke, eines Maassbrettes und zweier rechtwinkeliger Winkelmaasse. Das Maassbrett ist im Laboratorium am besten 2 m lang anzufertigen; im Nothfall genügt 1 m Länge; man hat dann nur dafür zu sorgen, dass es für Maasse, welche 1 m übersteigen, so an einer Wand befestigt wird, dass seine unterste Kante genau 1 m über dem Boden sich befindet. Das Maassbrett ist 15 cm breit und 2c m dick und trägt etwa 1 cm seitlich von dem einen Rand eine Rinne von rechtwinkeligem Querschnitt und je 1 cm Tiefe und Breite. Seitlich von dieser Rinne ist der (Millimeter-)Maassstab angebracht; der Nullpunkt befindet sich am Fuss des Brettes, während am oberen Ende eine Vorrichtung zum Befestigen des Maassbrettes (Schraube, Haken oder Oesen) angebracht ist. Die Rinne dient zur exakten Führung des einen Winkelmaasses, der Équerre directrice, des

[1] *Bull. Soc. d'Anthr.* 1862, tome III, p. 534 ff.

„Zeigers“. Von den beiden Armen derselben fügt sich der eine, vertikale, genau der Rinne ein; er ist nur 1 cm dick und 2 cm breit; die breite Seite wird nahe am Rand zweckmässig mit einer etwas vortretenden Feder versehen, deren Druck ein elastisches Gleiten und Fixiren des „Zeigers“ in der Rinne vermittelt. Der andere, horizontal abstehende Arm des Zeigers ist 1 cm dick, 7 cm breit und 25 cm lang und an seinem oberen Rand mit Maasstheilung versehen; der Nullpunkt der letzteren liegt so, dass er bei Einfügung des „Zeigers“ in die Rinne des Maassbrettes genau mit der Oberfläche des letzteren zusammenfällt. Auf dem Zeiger wird ein zweites Winkelmaass, der „Sucher“, Équerre exploratrice, hin und hergeführt; seine beiden Arme bilden mit ihren Flächen einen einspringenden Winkel, so dass er sich mit diesem der oberen Kante des Zeigers genau anlegt. Der vertikale Arm des Suchers ist aus hartem Holz gearbeitet, 1 cm dick und wenigstens 4 cm breit bei 12 cm Länge; der horizontale Arm dagegen wird durch ein genau rechtwinkelig gestelltes Eisenstäbchen von 18 cm Länge, aber nur 1—$1^1/_2$ mm Dicke gebildet.

Sind beide Winkelmaasse aneinander und an das vertikalstehende Maassbrett gut angefügt, so hat man es mit einem System von Horizontalen zu thun, welche den zu messenden Körper umgreifen, und die Höhe jedes zu messenden Punktes auf das Maassbrett horizontal übertragen; beim Gebrauch führt man mit der einen Hand den „Zeiger“, mit der anderen den „Sucher“; im Nothfall lässt man den zu messenden Körper sich dem Instrument in der Weise etwas zudrehen, dass der Sucher in genauen Contakt mit ihm kommt.

Eine Modifikation des soeben beschriebenen Apparates ist das von Broca ersonnene, und in der Pariser École d'anthropologie aufgestellte Anthropomomètre. Es ruht auf einer breiten, mit ebener Oberfläche versehenen Fussplatte, an deren einer Kante ein breites, 2 m hohes Brett senkrecht aufsteigt, bestimmt, den zu Messenden als Rückenanlehne zu dienen. Der eigentliche Maassstab ist eine 2 m hohe, cylindrische, mit Centimetereintheilung versehene Stange aus Messing, deren vertikale Stellung durch Befestigung an der Fussplatte sowohl, als an dem aufsteigenden Brett gesichert ist. Auf dieser cylindrischen Stange nun gleitet auf- und abwärts eine Hülse, die einen horizontal abstehenden Arm, den Zeiger, trägt. Am freien Ende des letzteren dreht sich vermittelst eines senkrecht stehenden Zapfens der „Sucher“ horizontal nach allen Richtungen; die

Verbindungen sind so gearbeitet, dass die Spitze des Suchers genau in demselben Niveau steht mit dem oberen Rand der am Maassstab beweglichen Hülse, so dass man also von letzterem direkt die vertikale (Projektions-)Höhe jedes Punktes ablesen kann, an welchem die Spitze des Zeigers hingeführt wird.

In der Ausstattung, wie das Instrument in Paris ausgeführt ist, ist es ausserordentlich schwer und Broca hat Recht, wenn er es nur ein Laboratoriumsinstrument nennt. Ich habe es für mich so modificiren lassen, dass es leicht transportabel und deshalb auch für die Reise brauchbar geworden ist. Fuss- und Vertikalbrett fallen weg; dafür ist das untere Ende der Maassstange mit einer in der Achse der letzteren liegenden kurzen, scharf geschnittenen Schraube versehen, und ebenso das obere Ende mit einer ähnlichen aber längeren, und horizontal liegenden, so dass die Maassstange leicht am Boden und irgend einer Wand horizontal aufgestellt werden kann. Die Stange selbst, aus Messing gearbeitet, ist hohl, und dadurch leicht; sie ist in zwei (oder drei) Stücke getheilt, die vermittelst einer bayonetschlossähnlichen Verbindung leicht aneinandergesetzt und auseinandergenommen werden können. Zeiger und Sucher entsprechen genau dem Pariser Modell: sie sind, um Rosten zu vermeiden, aus vernickelten Eisenstäben gemacht. Das ganze Instrument ist transportabel, leicht, und arbeitet sehr präcis und bequem.

Auch der Virchow'sche Reisemessapparat (Fig. 25) hat sich auf L. Wolf's Reisen im Congogebiet gut bewährt. Virchow beschreibt ihn folgendermassen[1]: Der Maassstab (Fig. 25 Nr. 1) besteht aus einer zerlegbaren, 2,5 cm breiten und 5 mm dicken Messingstange von 2,14 m Länge, welche auf ihrer Vorderfläche eine Skala von 2 m Länge mit Millimeter- und Centimeter-Eintheilung trägt. Am oberen Ende läuft sie in einen Messingring aus, vermittelst dessen das Instrument an einem Haken oder Nagel oder dergleichen aufgehängt werden kann. Am unteren Ende ist ein 38 mm langer Raum von der Eintheilung freigelassen: dieser Theil kann, wenn das Instrument frei aufgehängt wird, in den Erdboden eingestossen werden; für gewöhnlich wird derselbe bis zu dem Anfangsstrich der Skala in einem mit Metallplatten ausgefütterten Schlitz des Fussbrettes eingelassen und durch eine Schraube festgestellt. In diesem Zustande erhält sich die Stange, wenngleich in etwas

[1] Ztschr. f. Ethnol., Bd. 16, S. 405.

schwankender Bewegung, freistehend. Die zu messende Person tritt auf das Fussbrett, mit dem Rücken gegen die Skala gerichtet.

Der Messingstab ist, wie gesagt, zerlegbar. Er besteht aus vier gleichlangen Stücken, welche ineinandergeschoben und durch Schrauben festgestellt werden. Von den drei oberen Stücken besitzt jedes an seinem unteren Ende einen 8 mm breiten und 7 mm dicken, 6 cm langen Stiel, der an die hintere Fläche durch Niete befestigt ist. Dieser Stiel kann in eine längliche, viereckige Hülse eingeschoben werden, welche am oberen Ende der hinteren Fläche der drei unteren Stücke angebracht ist (Fig. 25 Nr. 2).

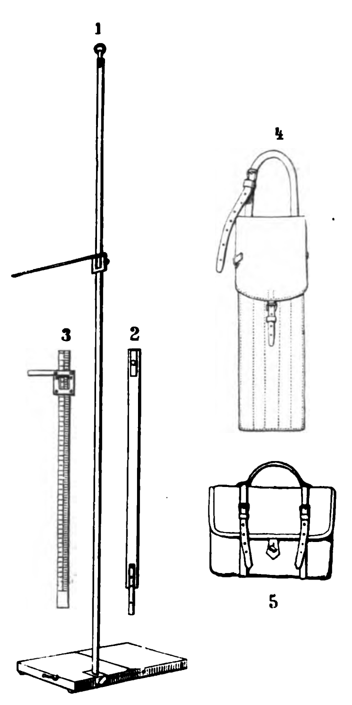


Fig. 25. Virchow's Reisemessapparat.

Endlich wird auf die Messingstange ein beweglicher horizontaler Arm von 52 cm Länge geschoben, der an seinem inneren Ende eine Art von Schlitten besitzt, nämlich einen vierseitigen, innen offenen Rahmen mit übergreifendem Falz (Fig. 25 Nr. 3). Dieser Schlitten bewegt sich leicht über die ganze Ausdehnung der Stange und kann an jeder beliebigen Stelle durch eine Schraube festgestellt werden. Durch den hervorstehenden Arm ist es leicht, selbst bis auf grössere Entfernung, die Höhenlage jedes Punktes der Körperoberfläche zu bestimmen, die lateralen Punkte direkt, die medialen (Kinn, Nabel) durch Hinzunehmen eines anderen Stäbchens oder Lineals (kleineren Maassstabes von Messing). Die innere Seite des Rahmens trägt wieder einen Nonius zur feineren Bestimmung der Höhen.

Das Fussbrett ist aus drei übereinander gelegten Platten von starkem Fichtenholz zusammengesetzt. Es besteht aus zwei gleichgrossen, nebeneinander gelegenen Theilen, welche für den

Transport zusammengeklappt werden können. Es misst 31 und 52 cm in der Fläche und 3 cm in der Dicke.

Zum Transport dienen zwei Taschen:

1. Eine lange, sehr feste Tasche (Fig. 25 Nr. 4) aus Leder mit Deckklappe zur Aufnahme des eigentlichen Messapparates, der in seine fünf Stücke auseinandergenommen wird. Oben ist ein langer Lederriemen angebracht, welcher von dem Träger über die Schulter gelegt wird, so dass die Tasche an seiner Seite hängt;

2. eine viereckige, kleinere Tasche (Fig. 25 Nr. 5), aus Segelleinwand, gleichfalls mit Deckklappe, zur Aufnahme des zusammengeklappten und durch einen am Rande angebrachten Haken geschlossenen Fussbrettes. Diese Tasche wird mit ledernem Tragriemen umfasst und in der Hand getragen."

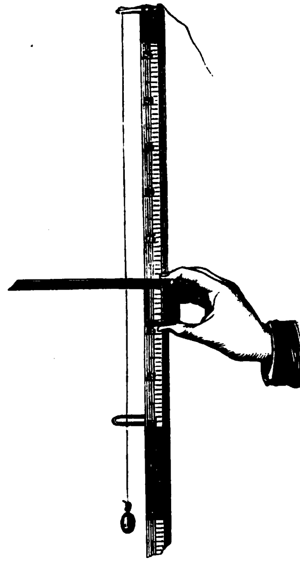


Fig. 26. Toise anthropométrique.

Auch Topinard[1] hat das Anthropometer für die Reise brauchbarer zu machen versucht (Toise anthropométrique, Fig. 26), indem er den Maassstab aus Buchsbaumholz mit quadratischem Querschnitte construirte, ihn in vier aneinander schraubbare Stücke zerlegte und zur Controle der Vertikalstellung ein Senkel an ihm anbrachte. Die horizontale Uebertragung des zu messenden Punktes auf den Maassstab geschieht mit Hülfe eines nach dem Muster der Équerre exploratrice mit einspringendem rechten Winkel versehenen Winkelmaasses.

Bei allen Messungen am aufrecht stehenden Körper hat die straffere oder schlaffere Haltung des zu Messenden leicht Verschiebungen der Messpunkte zur Folge, die natürlich um so mehr sich geltend machen, je weiter die letzteren vom Unterstützungspunkt entfernt, je höher sie also gelegen sind; deshalb erscheint es räthlich, die detaillirteren Projektionsmaasse am Gesicht nicht auf die Stehfläche, sondern auf

[1] Vgl. *Rev. d'Anthr.* 1885, 3. sér. tome VIII, Abbildung p. 409.

den Scheitel zu beziehen (wobei der zu Messende dann natürlich auch sitzen kann). Zu diesem Zweck dient das in der École d'Anthropologie gebräuchliche Kopfwinkelmaass, Équerre céphalométrique[1] (Fig. 27), bei welchem der absteigende Arm eine Millimetereintheilung besitzt, deren Nullpunkt genau dem unteren Niveau des horizontalen Armes entspricht. Mit einem horizontal

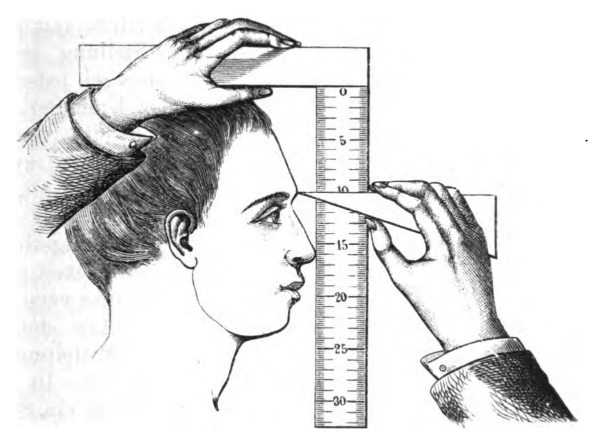


Fig. 27. Équerre céphalometrique.

geführten Dreieck überträgt die eine Hand die Höhe des zu messenden Punktes auf den Maassstab, während die andere Hand den oberen Arm des Winkelmaasses möglichst horizontal auf dem Scheitel fixirt. Dabei ist es gut, wenn ein Gehülfe immer die genaue Orientirung sowohl des zu messenden Kopfes, als auch des Winkelmaasses überwacht.

Alle bisherigen Projektions-Messinstrumente beruhten auf dem Prinzip der Parallel-Projektion: das älteste aller exakten anthropologischen Messinstrumente (1838) war ein Projektionsinstrument für polare oder centrale Projektion; es war Antelme's Cephalometer (Fig. 28), bei welchem jeder Punkt der Kopfoberfläche sich durch die Länge und Richtung des von einem in der Mitte zwischen beiden Ohröffnungen gelegenem Centrum aus gezogenen Radius exakt bestimmen liess.

---

[1] *Bull. Soc. d'Anthr.*, 3. sér. tome III. 1880, p. 273.

Der Apparat ruht auf einem messingenen Kreis, der durch Schrauben und gepolsterte Stützen über Nase, Jochbogen und Hinterhaupt rings um den Kopf angelegt wird. An diesem Kreis sind rechts und links verschiebbare Stifte mit conischen, abgerundeten Enden befestigt, die in die äusseren Gehörgänge eingeführt werden, und über welchen sich ein querer Halbkreis über den Kopf hinführen lässt. Da die Axe der Ohrstifte die Drehaxe dieses Halbkreises ist, und da der letztere symmetrisch angelegt wird, so ist, was auch immer die Stellung des Halbkreises sei, jeder Punkt der Kreis-Peripherie gleichweit von dem Mittelpunkt zwischen den beiden Ohrstiften entfernt. Auf dem in Grade eingetheilten Halbkreis lässt sich nun eine Hülse verschieben, deren Axe stets nach jenem Mittelpunkt gerichtet ist. In ihr bewegt sich ein Stift mit Maasseintheilung; durch Verschiebung desselben bis zur Kopfoberfläche und Ablesung der Grösse dieser Bewegung lässt sich nun leicht die Länge des vom Kopfmittelpunkt bis zum Messpunkt gezogenen Radius bestimmen. Zugleich ist seine Lage nach Meridian und Breitengrad genau zu bestimmen: die Breite liest sich an der Hülse ab, welche sich am Halbkreise verschiebt, der Meridian an einer, an dem einen Ohrstift befestigten, gleichfalls in Grade getheilten Scheibe. ANTELME's Cephalometer ist ein werthvolles anthropologisches Präcisionsinstrument: freilich machen sein Preis, seine Umständlichkeit und die Subtilität seiner Handhabung es mehr zu einem Instrument des Laboratoriums, als zu einem solchen der Reise.

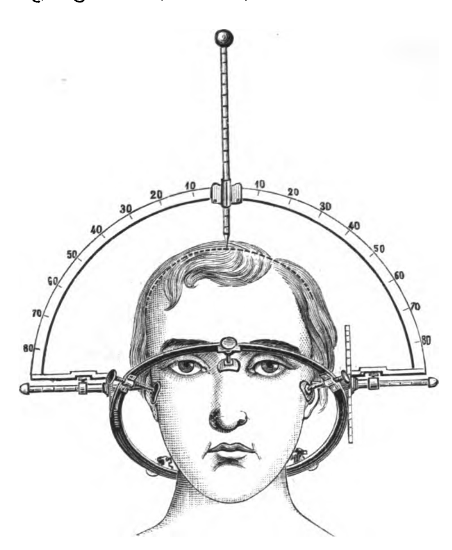


Fig. 28. Cephalometer ANTELME's.

e) Winkelmessungen.

Am Lebenden kommen wesentlich in Betracht die Messungen des Profilwinkels, einiger Winkel am Ohr und des Winkels der Beckenneigung zum Horizont.

Die einfachste Vorrichtung, um einen Winkel zu bestimmen, ist ein leicht herzustellendes Instrument, bei welchem zwei flache Lineale um einen Stift mit einiger Reibung sich bewegen lassen. Man kann nach der Anlegung des Instrumentes den Winkel sogleich auf Papier mit Bleistift übertragen und mit dem Transporteur nachmessen.

Auch der dreiarmige Zirkel (Fig. 29), Compas d'épaisseur à trois branches dient in ähnlicher Weise. An dem Maassstab des gewöhnlichen Compas d'épaisseur kann eine Hülse verschoben werden, welche ihrerseits wieder auf einem Stift sich drehen lässt, so dass ein in ihr vor- und zurückschiebbarer Stab in beliebig verschiedene Richtung gebracht werden kann. Die drei Endpunkte des Zirkels können somit immer auf die Ecken irgend eines Dreieckes am Kopfe angelegt und das letztere bei festgestelltem Zirkel auf Papier übertragen und sein Winkel hier gemessen werden. Man muss sich bei der Anwendung des dreispitzigen Zirkels klar machen, dass durch ihn immer nur die Winkel gemessen werden können, die in der Ebene seiner drei Spitzen liegen: Projektionen von Winkeln, z. B. die Projektion des Winkels zwischen Kinn, Ohröffnung und Nasenansatz auf die Medianebene sind natürlich nicht auf diese Weise zu bestimmen. Ein solcher Fehler ist gar nicht selten gemacht worden. In der Regel lassen sich solche Winkelprojektionen an geometrischen Profilzeichnungen leichter messen, als mit Instrumenten, die zum Theil sehr künstlich ersonnen worden sind.

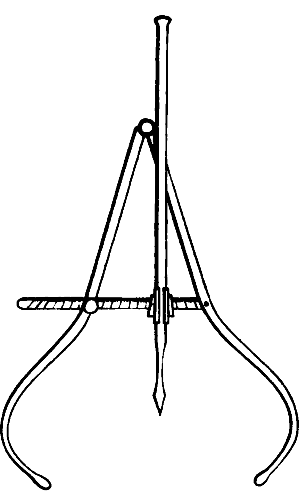


Fig. 29. Dreiarmiger Zirkel.

Für die Messung speciell des Profilwinkels giebt es eine Anzahl von Instrumenten, von denen besonders die beiden

Broca'schen Goniomètre facial,[1] latéral et médian ausgedehnte Anwendung gefunden haben. Der ältere von beiden ist der Goniomètre latéral (Fig. 30), eine vereinfachte Weiterbildung des älteren, viel complicirteren, viel theuereren Jaquart'schen Goniometers. Er ist dazu bestimmt, den Profilwinkel zwischen Stirn, unterem Nasenrand und der Projektion der Ohröffnung auf die Medianebene zu messen. Das Instrument ist aus Schienen von Buchsbaumholz, mit Charnieren und Winkelbogen aus Messing construirt. Der untere Theil, die Basis dieses Goniometers entspricht ganz dem Busk'schen Craniometer zum Messen der Kopfradien: es ist ein Stangenzirkel, auf dessen

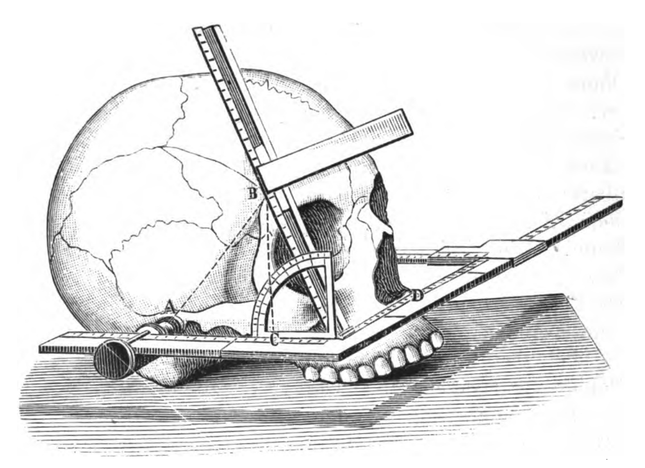


Fig. 30. Broca's Goniomètre facial latéral.

beiden Armen sich conische Ohrpflöcke verschieben lassen. Die Symmetrie in der Stellung des Instrumentes wird durch die Maasseintheilung auf beiden Armen gesichert. Das Instrument liegt symmetrisch angelegt, wenn die beiden Ohrpflöcke auf der Scala jederseits die gleiche Entfernung von der Querstange des Apparates zeigen. Die Verschiebbarkeit des einen Armes gestattet, das Instrument sowohl bei breiten als bei schmalen Köpfen leicht an beiden Ohren anzulegen. Die obere Fläche dieses Theiles entspricht der Ebene, in welcher der untere (horizontale) Schenkel des zu messenden Winkels liegt; der

[1] Broca, *Bull. Soc. d'Anthr.*, 1865, 1. sér., tome VI.

faciale Schenkel, die Profillinie, wird seiner Lage noch bestimmt durch einen an der hinteren Kante der Maassstange im Charnier beweglichen Stab. Wegen des Vorsprunges der in der Medianebene gelegenen Theile (Nase, Nasenstachel) muss dieser bewegliche Stab seitlich, neben dem feststehenden Arm des Basisgerüstes angebracht sein; damit er aber leicht in der Querebene der Profillinie anzulegen ist, trägt er einen, in einer Rinne auf- und abschiebbaren Querstab, der an den Punkt der Stirn angelegt wird, welcher auch die Profillinie bestimmt. Wir haben also jetzt zwei rechtwinkelig auf der Medianebene stehende Ebenen: die eine horizontale wird bestimmt durch die Mitte beider Ohröffnungen und den Nasenstachel; am Instrument entspricht ihr die Oberfläche der Basis derselben; die zweite Ebene tangirt den vorspringendsten Punkt der Stirn und die Basis des Nasenstachels: sie liegt am Instrument an der hinteren Fläche des verschiebbaren Querstabes und an der Vorderfläche des im Charnier beweglichen aufsteigenden Stabes. Der Winkel, in welchem sich beide Ebenen schneiden, wird abgelesen an einem Quadranten, der am feststehenden Arm der Basis auf- und niedergelegt werden kann, und dessen Centrum genau in der Richtung der Durchschneidungslinie beider Ebenen liegen muss. — Es ist klar, dass man sowohl die obere Querstange als auch die hintere Kante an der Maassstange der Basis je nach der Art, wie man den Winkel misst, verschieden anlegen kann. Das Instrument lässt sich durch Anbringung eines Charniers an der Maassstange leicht auf einen sehr kleinen Raum zusammenlegen, ist aber dadurch freilich etwas geneigter zum Wackeln geworden.

In der Ausführung, in welcher dieser weitverbreitete Goniometer für den Profilwinkel von dem Fabrikanten Mathieu verkauft wird, ist er nicht ganz einwandfrei: so entspricht z. B. die Axe der Ohrpflöcke nicht genau dem Niveau der durch die obere Fläche der Stangenzirkel-Arme dargestellten Horizontalen, und auch die Drehaxe des Profilschenkels liegt nicht genau in der Richtung der an dem Nasen-Oberlippenwinkel aufzulegenden Kante; der verschiebbare Horizontalarm führt sich locker, so dass seine Parallelität mit dem feststehendem Horizontalarm nicht gesichert ist etc.

Broca selbst zog ihm den später ausgesonnenen Goniomètre facial médian (Fig. 31)[1] weit vor. Ursprünglich hatte er

[1] *Bull. Soc. d'Anthrop.*, 2. sér., tome IX (1874), p. 358.

denselben nur zu Winkelmessungen am todten Schädel construirt. Die „Horizontale" oder Basis bildete nicht mehr einen eckig-hufeisenförmigen Schiebezirkel, sondern ein dünnes, elastisches Stahlband von 50 cm Länge, 6 mm Breite und 0,5 mm Dicke, das sich sehr leicht der Fläche nach in einer Ebene krümmen, also auch in beliebiger Ebene um den Kopf herumlegen lässt. Will man die CAMPER'sche Horizontale, die durch die Mitte der Ohröffnung und die Basis des vorderen Nasenstachels geht, durch das Stahlband markiren, so geschieht dies an dessen oberem Rand, und zwar an den Gehörgängen durch je einen Ohrpflock, der ähnlich wie bei dem vorigen Instrument construirt ist, und dessen Axe genau dem oberen Rand des Stahlbandes, auf welchem er sich hin und her bewegen lässt, entspricht. Legt man das Goniometer an, so führt man zunächst die beiden Ohrpflöcke an, und drängt nun das Stahlband durch deren Schlitze so weit nach hinten, dass es eine dem Schädel möglichst anliegende Halbellipse bildet, an deren vorderem Punkt der obere Rand des Stahlbandes sich der Basis der Spina nasalis genau anlegt. Da diese am todten Schädel oft stark vorspringt und so das Anlegen erschwert, trägt hier das Stahlband einen scharfen Stift, der bei Messungen am Lebenden abgeschraubt werden muss.

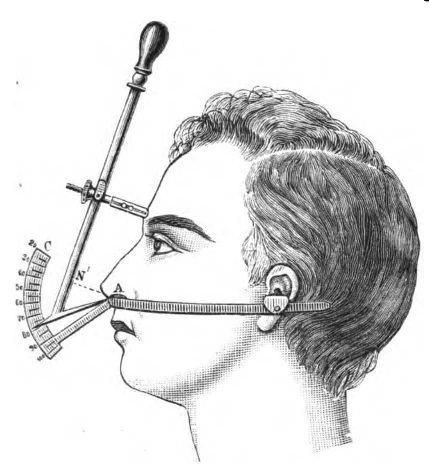


Fig. 31. BROCA's Goniomètre facial médian.

Durch das Stahlband ist der eine Schenkel des zu messenden Winkels fixirt; es bildet die feste Basis, auf welchem der veränderliche Winkel gemessen werden soll; es muss daher auch den Winkelmaassstab selbst tragen. Das geschieht durch feste Auflöthung eines Stabes von 6 cm Länge, an dessen vorderem Ende sich ein Quadrant mit Winkeleintheilung befindet. Die Ebene dieses Quadranten entspricht genau der Medianebene des zu messenden Kopfes oder Schädels.

Es kommt nun nur noch darauf an, die Profillinie zu fixiren und den Winkel, den sie mit den Horizontalen bildet, auf dem Quadranten abzulesen. Hierfür dient das zweite Stück des Apparates, der „Indicateur" (Fig. 32). Er besteht aus einem Stab mit Handgriff, an welchem stangenzirkelähnlich zwei Arme angebracht sind, ein fester am Ende des Stabes und ein verschiebbarer. Da beide Arme rechtwinkelig gleichweit mit ihren Enden von dem Stab des Indicateurs entfernt sind, so ist die Verbindungslinie ihrer Spitzen parallel diesem Stabe. Am todten Schädel liegt das Stahlband mit seinem oberen Rand der Basis der Spina nasalis nicht unmittelbar an, sondern nur indirekt vermittelst eines nach hinten vorspringenden Dorns; um gerade ebensoviel lässt sich der verschiebbare Arm des Indicateur durch einen kleinen Stift verlängern (der aber bei den Messungen am Lebenden ebenso wie der Dorn an der Basis abgenommen wird). Der untere, feste Schenkel des Indicateur endet in einer scharfen Spitze, die sich in eine ganz kleine Vertiefung am Medianpunkt des oberen Stahlband-Randes einfügen lässt; über die Stange des Indicateur hinaus ist er in einen kleinen Zeiger verlängert, der genau über dem Gradbogen steht, wenn der Indicateur an das Stahlband angelegt ist. Der Gradbogen ist so eingetheilt, dass der Zeiger 90° zeigt, wenn die Enden der Arme (beim todten Schädel die Enden des Dorns und des Verlängerungsstiftes) senkrecht auf der Ebene des Stahlbandes stehen, und dass jede Neigung des Indicateurs durch seinen Zeiger auf dem Gradbogen genau angegeben wird.

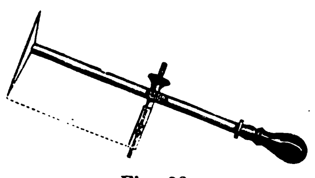


Fig. 32.
Broca's Indicateur rectangulaire.

Beim Lebenden ergiebt sich eine Schwierigkeit durch das Vorspringen der Nasenspitze nach vorn und nach unten, so dass sich der untere horizontale Arm des Indicateurs nicht leicht in den einspringenden Winkel zwischen Nase und Oberlippe einfügen lässt. Broca hat dieser Schwierigkeit abgeholfen durch Construction des Indicateur oblique, an welchem der untere Arm sich schräg ansetzt, während seine Spitze in rechtwinkeliger Richtung genau so weit von der Stange absteht, wie die des oberen Armes. Natürlich muss jetzt auch der Winkelbogen um so weit verschoben werden, dass der Profilwinkel wieder richtig abgelesen werden kann (s. Fig. 31).

Bei der Messung des Profilwinkels mit diesem Instrument stellt sich der Beobachter an die linke Seite des Sitzenden, führt beide Ohrpflöcke in die Gehörgänge ein und lässt sie durch den Beobachteten selbst oder einem Gehülfen sanft festhalten. Jetzt ergreift die linke Hand des Beobachters den Quadrantenstiel und legt das Stahlband mit seinem oberen Rand genau in den einspringenden Winkel zwischen Nase und Oberlippe. Mit der Rechten wird der Indicateur ergriffen und an den Medianpunkt des Stahlbandes (in die kleine Vertiefung), sowie an den vorspringendsten Punkt der Stirn angelegt (wobei der Zeigefinger die Hülse des oberen Armes bis zu ihrer richtigen Stellung vorschiebt) und nun der Winkel abgelesen.

Einfacher ist es, den Profilwinkel durch ein Profil-Klinometer zu messen, welches bei horizontaler Kopfhaltung an das Profil angelegt wird. Es besteht aus einem stangenzirkelähnlichen Apparat, dessen unterer, feststehender Schenkel aber soweit ausgebogen ist, dass eine auch etwas nach abwärts gebogene Nasenspitze beim Messen nicht stört. Die Maassstange steht mit einer Platte in Verbindung, auf welcher ein Pendel mit Gradbogen die Neigung der Stange gegen den Horizont angiebt, also auch die Neigung der Linie, welche durch die Endpunkte der beiden Arme gelegt wird, d. h. beim Anlegen des Instrumentes an das Gesichtsprofil, den Profilwinkel.

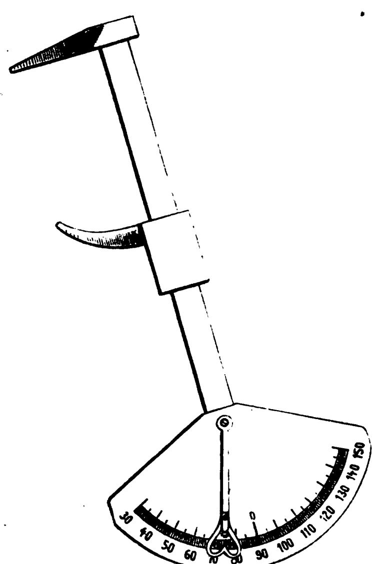


Fig. 33. Profil-Klinometer.

In gleicher Weise lässt sich das Klinometer in Verbindung mit einem Schiebezirkel, dessen Arme gebogen sind, benutzen, um die Neigung des Beckens am Lebenden zu studiren (Pelviclinometer). Broca hat für Messungen der Neigung einer Linie gegen die Vertikale auch einen Apparat erdacht, in welchem die Vertikale gleichfalls durch einen mit schwerem Gewicht beschwerten Stab

gebildet wird, um den sich ein anderer Stab in beliebiger Winkelverschiebung drehen und fixiren lässt (Goniomètre d'inclinaison.[1] Den Winkel liest er aber nicht direkt an einem Quadranten ab, sondern berechnet ihn trigonometrisch mit Hülfe eines trigonometrischen Maassstabes.

Der Gehörgang bildet einen sehr wichtigen Orientirungspunkt am Kopf, es lassen sich durch die Verbindungslinien beider Gehörgänge eine Anzahl querer Ebenen legen, deren Winkelstellungen gegeneinander zu messen oft von Wichtigkeit ist; so z. B. die Winkelgrösse des Gesichtes, d. h. der Winkel zwischen den Ebenen, welche, durch jene Ohr-Verbindungslinie gelegt, einerseits das Kinn tangiren, andererseits an der Grenze

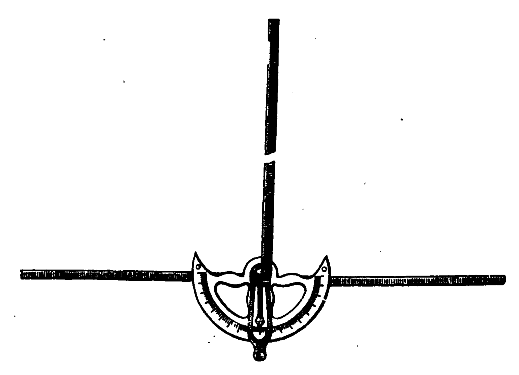


Fig. 34. BROCA's Goniomètre auriculaire.

zwischen Hirn und Gesichtsschädel hindurchgelegt gedacht werden. Solche Winkel lassen sich leicht an geometrischen Lateralzeichnungen mit dem Transporteur ablesen. Auch instrumentell, mit dem Goniomètre auriculaire (Fig. 34)[2] lassen sie sich direkt messen. Derselbe besteht aus zwei durch ein Gelenk gegeneinander beweglichen, dünnen, schmalen, biegsamen Stahlbändern. Der bewegliche Arm setzt sich über das Gelenk hinaus noch in einen Zeiger fort, der auf einem, am festen Stahlband fixirten Quadranten den Winkel anzeigt, den die durch beide Stahlbänder gelegten Transversalebenen miteinander bilden. Durch einen

[1] *Bull. Soc. d'Anthr.*, 1880, 3. sér., tome III, p. 144, Fig. 6.
[2] *Bull. Soc. d'Anthr.*, 1873, p. 149.

hölzernen Ohrpflock wird das Instrument mit seinem Drehpunkt genau in der Richtung der Ohrkanalaxen befestigt.

Werden die beiden Stahlbänder rechtwinkelig aufeinander fest gelöthet (wobei natürlich der Winkelmessapparat wegfällt), so hat man ein Mittel zwei rechtwinkelig aufeinander stehende Ebnen am Kopfe leicht zu bestimmen. Broca verwandte dieses Equerre flexible auriculaire[1] dazu, um die Vertikalebene, welche senkrecht auf die Camper'sche Horizontale durch die Ohraxe gelegt wurde, zu ermitteln; durch sie liess er den Vorderkopf vom Hinterkopf sich scheiden und nennt den Punkt, wo diese Ebene die Schädelgegend in der Medianebene schneidet, das Bregma céphalométrique.

Anthropometrische Beobachtungen.

Unser Raumdenken beruht auf der Vorstellung dreier, senkrecht aufeinander stehender Dimensionen. Bei allen Objecten, die eine regelmässige Stellungsbeziehung zur Erde oder ihrer Oberfläche besitzen, ist die eine dieser Dimensionen durch die Schwerkraft bestimmt: wir nennen die Höhe eines solchen Gegenstandes (Berg, Baum, Haus, der stehende Mensch etc.) diejenige Dimension, welche radial zum Erdmittelpunkt, also senkrecht auf der Tangente der Erdoberfläche, d. h. der Horizontalen steht. Bei allen seitlich-symmetrischen Objecten dieser Art (bei vielen Bauwerken, bei den Körpern der höheren Thiere etc.) ist dann zugleich durch die Trennungsebene der symmetrischen Hälften, d. h. die Medianebene die Lage der zweiten Dimension (und dadurch mittelbar auf die der dritten) vorgezeichnet: die Richtung, welche senkrecht auf der Höhendimension in der Medianebene steht, bezeichnet die zweite Dimension (Länge oder Tiefe), während die dritte, die Breite des Objectes rechtwinkelig auf der Medianebene, also auch rechtwinkelig auf den beiden anderen Dimensionen gedacht wird. Wir bezeichnen diese drei Richtungen als vertikale (von oben nach unten), sagittale (von vorn nach hinten) und transversale (von rechts nach links).

Denken wir uns die drei Richtungen durch Linien ausgedrückt, welche sich alle in einem einzigen Punkt rechtwinkelig schneiden (Axenstern), so können wir durch je zwei derselben eine Ebene legen; durch Vertikale und Sagittale wird die Sagittal-

[1] *Bull. Soc. d'Anthr.*, 1873, p. 148.

ebene, durch Vertikale und Transversale die Frontalebene, durch Sagittale und Transversale die Horizontalebene bestimmt.

Je nachdem bei dem betreffenden Körper die eine oder die andere Dimension vorzugsweise hervor- oder zurücktritt, bezeichnen wir mit einem kurzen Ausdruck im Allgemeinen dessen Form: Der Kirchthurm ist hoch, die Kirche selbst lang (ihr Innenraum tief), ein Schädel kann je nach der überwiegend hervor- oder zurücktretenden Entwickelung der einen oder anderen Dimension hoch, lang, breit (oder umgekehrt niedrig, kurz, schmal) sein.

Beim aufrechten Stehen des Menschen überwiegt bei Weitem die Höhe; in der Richtung der Vertikalen ist zugleich die reichste Gliederung vorhanden, in ihr haben wir deshalb auch die meisten Maasse zu nehmen und die meisten Proportionen zu berechnen. Wir werden daher alle in dieser Richtung zu nehmenden Maasse, wenn es auf das Verhältniss der Theile zum ganzen Körper ankommt, in ihrer Projektion auf die Vertikale zu messen haben; ebenso werden wir auch die Breitenmaasse auf die Transversale beziehen (die Messpunkte liegen hier bei vollkommener bilateraler Symmetrie selbst immer in transversaler Richtung, es deckt sich hier direkt gemessenes und Projektionsmass), und auch die Maasse in der Richtung von vorn nach hinten (die Längen- oder Tiefenmaasse) sind meist auf diese Richtung zu projiciren, d. h. in Projektion auf die Sagittale zu messen (Projektionskopflänge). Im Allgemeinen sind bei diesen Projektionsmessungen nur Projektionsinstrumente anzuwenden (Double équerre, Stangenzirkel, Anthropometer etc.); nur da, wo bei transversalen Maassen zwischen seitlich-symmetrischen Messpunkten das direkte und das Projektionsmaass ganz übereinstimmen, ist oft mit Vortheil der Tasterzirkel oder der Gleitzirkel (glissière) zu benutzen.

Ergänzt werden diese Projektionsmessungen durch Umfangs-, d. h. Curvenmaasse. Oft lassen sich wegen Nachgiebigkeit oder Beweglichkeit der Theile die Durchmesser nicht leicht bestimmen (Taille, Oberschenkel, Wade etc.); hier kommt die Bestimmung des Umfanges (mit Stahlbandmaass) zu Hülfe; auch für Kopf und Brust ist der Umfang ein werthvolles Maass.

Für die Messung des Körpers gelten also dessen Orientirung auf seine natürlichen Dimensionen und die Beziehung der Messungen auf dieselben als erste Regel; es treten aber bei den anthropologischen Messungen im Einzelnen noch

speciellere Aufgaben hinzu, welche besondere Normen für die Orientirung einzelner Maasse erfordern. Manche Theile haben besondere Wichtigkeit und verdienen daher auch eingehendere Beobachtung; so hat z. B. der Schädel in hervorragender Weise die Aufmerksamkeit der Forscher in Anspruch genommen. Nehmen wir an, wir suchten eine möglichst genaue Darstellung und Vorstellung von der Hirnkapsel zu gewinnen. Auch hier gilt die Fundamentalregel, dass wir ihre Dimensionen (Länge, Breite, Höhe) auf die drei senkrecht aufeinanderstehenden Linien und Ebenen beziehen. Aber sollen wir nun, bei der isolirt betrachteten Hirnkapsel die Orientirung dieses Axensternes wieder abhängig machen von der Normalstellung des ganzen Körpers? Oder thun wir nicht besser, gewinnen wir nicht eine klarere Form- und Grössenvorstellung dieses isolirten Objectes, wenn wir seine Orientirung durch die in ihm selbst gegebene Form, durch das überwiegende Hervortreten eines einzelnen Maasses bestimmen lassen? Es kann wohl kein Zweifel darüber sein, dass unsere Vorstellung eine klarere sein wird, wenn wir die Länge direkt durch den grössten Durchmesser der im Ganzen eine Eiform bildenden Hirnkapsel normiren lassen, sie also unbekümmert um ihr Verhalten zur aufrechten Körperhaltung des Lebenden von dem spitzen zum stumpfen Ende des eiförmigen Körpers messen. Die Breitenausdehnung fällt bei dem seitlich-symmetrischen Körper mit der Breitenrichtung des aufrecht stehenden Lebenden zusammen. Ist aber durch die Länge (sagittale Ausdehnung) und Breite (transversale Ausdehnung) die Horizontalebene für die Hirnkapsel gegeben, so ergiebt sich die Richtung der Höhe von selbst: wir müssen sie (als Projektionsmaass) senkrecht auf die Horizontalebene der Hirnkapsel messen, d. h. bei der knöchernen Hirnkapsel abstrahiren wir von der vertikalen Projektion in der Stellung des Lebenden: wir müssen den höchsten und tiefsten Punkt der nach ihrer Horizontalen aufgestellten Hirnkapsel projiciren auf die senkrecht auf der Hirnkapsellänge in der Medianebene errichtete Vertikale. Dieses Maass kommt freilich nur am todten Schädel in Betracht, anders aber ist es mit der Messung der Hirnkapsellänge; hier werden wir auch am Lebenden Rücksicht nehmen auf das Studium des todten Schädels und daher ausser der schon gemessenen Projektionslänge des (lebenden) Kopfes auch noch das schräg verlaufende (diagonale) direkte (Tasterzirkel-) Maass der Hirnkapsellänge messen.

Ebenso verhält es sich mit der Messung anderer einzelner

Theile: wir werden die Nasenlänge nicht projiciren, sondern direkt messen, wir werden ebenso andere diagonale Entfernungen, wie die des Kinnes und der Nasenwurzel vom Unterkieferwinkel oder vom Gehörgang nicht als Projektionsmaass, sondern als Tasterzirkelmaass nehmen, um eine detaillirtere Formvorstellung des Kopfes zu erhalten. Wir müssen uns aber sowohl beim Messen als bei der weiteren Bearbeitung der Messungen klar sein (was freilich nicht immer geschehen ist), dass wir solche Maasse nicht mit den Projektionsmaasse direkt zusammenstellen dürfen.

Das Messungsschema.

Zahlreich sind die Schemata, welche seit ältester Zeit (Alt-Indien und Aegypten) für die Messung der Menschen aufgestellt und angewandt worden sind. Aber erst die neuere Zeit hat die für die anthropologische Beurtheilung wichtigeren Fragen präciser gefasst. Das fünfte Jahrzehnt unseres Jahrhunderts, welchem wir überhaupt einen so bedeutenden Aufschwung aller naturwissenschaftlichen Disciplinen und besonders derjenigen vom Menschen verdanken, hat auch hier ein Schema gebracht, das detaillirt ausgearbeitet, bei der Beobachtung einer grossen Individuenzahl fremder Rassen zur Anwendung kam. Als die österreichische Fregatte Novara sich zu ihrer wissenschaftlichen Weltumsegelung anschickte, wurde von Scherzer und Schwarz ein eingehendes Beobachtungsprogramm entworfen; die während der mehrjährigen Reise danach angestellten Messungen haben in Weisbach einen ausserordentlich fleissigen und gewissenhaften Bearbeiter gefunden.[1] Nach der Rückkehr der Novara hat Schwarz sein Schema unbedeutend modificirt,[2] und auch Weisbach (l. c. p. 7) macht auf einige Mängel und auf einige anzubringende Verbesserungen aufmerksam.

Wenn trotz aller Mühe in der Ausarbeitung des detaillirten Schemas, in Aufnahme der Messungen, in Bearbeitung dieses Quellenmaterials die Novara-Körpermessungen eigentlich ein Misserfolg waren, so lag das weniger an dem kleineren, von den genannten Autoren gerügten Mängeln, als in principiellen Fehlern — namentlich ist nicht genügend Rücksicht genommen auf die nach den natürlichen Richtungen normirten Projektionsgrössen der einzelnen Maasse. Statt dessen schwebt die Idee vor, namentlich das Kopfprofil durch eine Art von Triangulation zu bestimmen und zwar auf einer ausserordentlich unsicheren, schwankenden Basis, vom Abstand einzelner Punkte des Kopfes von einem vor demselben herabhängend gehaltenen Senkel! Soll hierbei auch nur eine annähernde Zuverlässigkeit erreicht werden, so müssten Kopf und Senkel unbeweglich dieselbe Position gegeneinander einnehmen, was aber bei freier Kopfhaltung seitens des Ge-

---

[1] Reise der österreichischen Fregatte Novara. Anthropologie. II. Körpermessungen, bearbeitet von Dr. A. Weisbach, 1867.

[2] *Novara Expedition, Anthropology, a system of anthropological investigations,* by E. Schwarz, Viena 1862.

messenen nnd bei freier Senkelhaltung seitens des Messenden kaum durchzuführen ist. Dass dabei höchst unsichere Messpunkte, z. B. die Scheitelhöhe „ungefähr in den Senkrechten mit dem äusseren Gehörgange", gewählt sind, macht die Sache noch misslicher, und so sind die meisten gemessenen und mit mühsamer Sorgfalt ausgerechneten Gesichtsprofile leider ohne wissenschaftlichen Werth. Ein zweiter tief eingreifender Fehler war der, dass am Rumpf und Extremitäten für viele Messungen das Bandmaass gewählt wurde bei Dimensionen. die entweder durch Taster- oder durch Stangenzirkel, d. h. durch geradliniges Maass hätten bestimmt werden müssen. So sind leider all' die Rumpf- und Extremitätenmaasse nicht zu brauchen — all' die enorme Arbeit ist vergebens aufgewendet.

Die späteren, von französischer, amerikanischer, englischer, deutscher Seite aufgestellten Messungsschemata haben diese Fehler vermieden und im Wesentlichen das Prinzip der genau orientirten Projektion mit Hinzufügung einer grösseren oder kleineren Summe direkter und Umfangsmaase angenommen.

In ganz ungewöhnlichem Umfange wurden Messungen angestellt während des amerikanischen Secessionskrieges. Im Jahre 1863 wurde ein Beobachtungschema (mit 14 Körpermaassen) ausgearbeitet, nach welchem bis zum Juni 1864 fast 8000 Individuen gemessen worden sind; dann wurde auf des inzwischen zur Sanitary commission berufenen B. Gould's Antrag das Frageformular erweitert und mehr präcisirt, und nach diesem erweiterten Schema bis zum Zusammenbruch der Südstaaten und dem Ende des Krieges noch 15,781 Soldaten exakt beobachtet. Bei den Maassen von Höhe, Breite und Tiefe wurde orthogonale Projektion in der sagittalen und frontalen Vertikalebene, sowie in der Horizontalebene genommen mit Hülfe eines zusammengesetzten, in vielen Exemplaren vertheilten Projektionsapparates, des „Andrometers". Die Bearbeitung des riesigen Materials durch Gould[1] gehört zu den werthvollsten Errungenschaften wissenschaftlicher anthropologischer Arbeit.

Im demselben Jahre, in welchem das verbesserte amerikanische Schema ausgearbeitet wurde, publicirte die pariser Société d'anthropologie im zweiten Bande ihrer *Memoiren* 1864 ihre Instructions anthropologiques (in zweiter, vermehrter Auflage erschienen 1870), die eine sehr weite Verbreitung und Anwendung gefunden haben und auch zur Grundlage des englischen, von Beddoe[2] redigirten, sowie des deutschen (Virchow'schen) Schemas[3] gedient hat. In den letzten Ausgaben des letzteren hat Virchow den aufrechten Projektionsmaassen eine grössere Bedeutung gegeben, als in der ersten; auch sind die früheren Triangulationsmaasse am Kopfe (die übrigens sicherere Messpunkte haben als die der Novara-Expedition) in der

---

[1] *Investigations in the military and anthropological statistics of American soldiers,* by B. A. Gould, New York 1869.

[2] *Notes and queries on anthropology,* 1874, p. 3. Part I: *Constitution of man,* No. II: *Form and size,* by Dr. Beddoe.

[3] Anl. zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, herausgeg. von G. Neumeyer. 1875. Abschnitt Anthrop. und prähist. Forschungen von R. Virchow, S. 585. Neues Schema in Ztschr. f. Ethnologie. Bd. XVII, S. 100.

neuen Bearbeitung des VIRCHOW'schen Schemas wesentlich eingeschränkt.

Vergleichen wir die von den wissenschaftlichen Commissionen Amerikas, Frankreichs, Englands und Deutschlands aufgestellten Messungs-Forderungen, so sind sie in den meisten Maassen wesentlich gleiche: die Messpunkte und das Verfahren, Projektion oder direktes Maass stimmen fast überall überein und es handelt sich meistens nur um eine Meinungsverschiedenheit über das Aufnehmen oder Weglassen des einen oder anderen bestimmten Maasses.

Eine Gruppe von Maassen findet sich ausschliesslich in den französischen Schematen und alle späteren Maassaufstellungen der anderen Commissionen haben dieselben ausgelassen: es sind diejenigen Maasse des französischen Schemas, theils krumme Linien, theils gerade Abstände, welche als einen Messpunkt das „Ophryon" annehmen. Es handelt sich dabei um die Abgrenzung des Gesichts- vom Gehirnschädel. Dieselbe wird von den Franzosen in der Weise vollzogen, dass eine horizontale Linie über die Stirn gelegt wird, und zwar am unteren Theile der Stirn, genau im Niveau des oberen Randes der Augenbrauen. Da wo diese Querlinie die Medianlinie schneidet, gewöhnlich in dem oberen Theil des Glabellarwulstes, wird der Obernasenpunkt, point sus-nasal, sus-orbitaire, oder das Ophryon mit Farbstift auf der Stirn markirt und von hier aus eine Anzahl Messungen genommen, welche sowohl für den Hirn- wie für den Gesichtsschädel Hauptdimensionen bestimmen sollen.

Aber ist denn diese Abgrenzung zwischen Gehirn- und Gesichtsschädel wirklich eine der wahren Sachlage entsprechende?

Man muss hierbei berücksichtigen, dass sich die Definitionen des Gesichtes im anatomischen, und im physiognomischen Sinne durchaus nicht decken; bei dem Gesicht in der letzteren Auffassung gehört die ganze Stirn bis zum Beginn des Haarwuchses zum eigentlichen Gesicht: es wird hier vom behaarten Kopf oder Schädel abgegrenzt. Anders ist es bei der anatomischen Auffassung des Gesichts: hier ist die knöcherne Grundlage, das Kopfskelet maassgebend; die Knochen, welche das Gehirn umhüllen und schützen, bilden den Gehirnschädel; die den Sinnesorganen des Sehens, Riechens und Schmeckens als Stütze, den Kaumuskeln als Ansatzgerüst, den ersten Luft- und Speisewegen als fester Kanal dienenden Knochen bilden das Gesicht.

Weder im physiognomischen, noch im anatomischen Sinne entspricht die französische Abgrenzungslinie der wahren Grenze zwischen Gesicht und Hirnschädel. BROCA denkt sich eine Ebene längs der Unterfläche des Gehirns gelegt; wo diese Ebene (verlängert gedacht) vorn die Stirn schneidet, soll das Niveau des Ophryon sein. Aber entspricht denn nach der gewöhnlichen Auffassung, diese Ebene wirklich der unteren Grenze des Gehirnschädels? soll denn das Gehirn nur oben umhüllt sein, unten aber direkt auf dem Gesichtsschädel liegen? sind das Basilar-, das Keilbein, die Siebbeinplatte nach der gewöhnlichen Auffassung nicht nur, sondern auch nach ihrer morphologischen Bedeutung nicht ganz wesentliche Bestandtheile des Hirn, — dagegen fremdartige Dinge für den Gesichtsschädel. Und wenn der Hirnschädel an der Basis von Knochen umgeben ist, warum ihm dann diese Knochenunterlage an der Stirn nehmen?

Ebensowenig entspricht das Ophryon im physiognomischen Sinne einer natürlichen Grenze zwischen Gesicht und Hirnschädel: mag auch immer die Laune einer Mode die Haare bis fast in die Augen herabziehen und so den Schein erstreben als ob gar keine Stirn (und wenig Hirn) vorhanden sei, unser physiognomisches Vorstellen wird doch die Grenze des Gesichtes nicht an solchen künstlichen, sondern an den natürlichen Haarbeginn verlegen.

Unter Umständen kann das praktische Bedürfniss dazu führen, den Messpunkt nicht direkt an die ideale Stelle, sondern etwas entfernt davon zu legen, wenn besonders günstige anatomische Verhältnisse ein präciseres Anlegen des Messinstrumentes gestatten. „L'essentiel est de prendre des points de repère uniformes et nettement déterminés, afin que l'erreur qu'on ne peut éviter soit toujours la même, et que les résultats obtenus sur les divers sujets observés soient parfaitement comparables".[1] Aber selbst dieser Entschuldigungsgrund trifft für das französische Maass nicht zu: auch in dieser Hinsicht ist das Ophryon weit schlechter als die anatomische (Nasenwurzel), wie die physiognomische Abgrenzung des Gesichtes. Man beachte nur, welch grosse Schwankungen die Entwickelung der Augenbrauenbogen bei den verschiedenen Individuen zeigt, Schwankungen die gewiss Nichts mit der unteren Gehirnfläche zu thun haben. In dieser Hinsicht ist die Nasenwurzel ein sehr viel fixerer Punkt.

All' diese Bedenken (denen auch Broca in späterer Zeit sich nicht verschloss) haben dann auch bei der Aufstellung der anderen Maasssysteme das „Ophryon" als Messpunkt aus den Rubriken verschwinden lassen.

Noch in einem zweiten Punkt unterscheiden sich die späteren Schemata von dem französischen, nämlich in der Abgrenzung des Schädels in einen vorderen und in einen hinteren Theil. Am todten Schädel findet sich eine gewisse Abgrenzung vorgezeichnet in dem Suturenzug, welchen das Stirnbein und die grossen Keilbeinflügel von den dahinter gelegenen Scheitelbeinen und Schläfenbeinen trennt. Da am Lebenden diese Abgrenzung nicht zu erkennen ist, substituirt die Pariser Schule hier eine künstliche Abgrenzung, durch eine, auf der sog. Camper'schen Ebene (durch Nasenstachel und Mitte der beiden Ohröffnungen) senkrecht stehende, durch die Mitte der beiden Ohröffnungen gelegte Querebene. Dieselbe lässt sich leicht auf der Kopfoberfläche vermittelst des Équerre flexible auriculaire (s. S. 85) bestimmen, dessen aufrecht gerichteter, vom einen Ohr zum anderen herüber laufender Schenkel diese Querebene darstellt. Aber Broca selbst muss zugestehen, dass diese künstliche Transversalebene durchaus nicht mit der natürlichen Trennungslinie des Vorder- und Hinterschädels zusammenfällt, so dass das Bregma céphalométrique etwas ganz Anderes ist, als das Bregma craniométrique. Auch ist die Camper'sche Ebene nichts weniger, als identisch weder mit der im Leben eingenommenen, noch auch mit einer der für den todten Schädel durch Uebereinkunft angenommenen Horizontalen. Welchen Zweck hat es aber, auf einer solchen Basis vorgenommene Projektionen zu bestimmen, wenn wir sie doch weder mit den physiologisch-

[1] Broca, *Instructions gén.*, p. 142.

normalen Beziehungen am Lebenden, noch auch mit den anatomischen Verhältnissen am todten Schädel vergleichen können?

Die englischen und deutschen Messungsvorschläge haben daher mit Recht auf diejenigen Maasse, welche auf die CAMPER'sche Ebene sich beziehen (Theilung der Kopfcurve in einen vorderen und hinteren Abschnitt, Projektionen des hinteren und vorderen Schädels etc.) verzichtet. Im Uebrigen dagegen ist nahezu internationale Uebereinstimmung vorhanden, und die Differenzen bewegen sich mehr um die Frage der Ausdehnung des Maassschemas, d. h. um verschiedene Schätzung der Bedeutung des einen oder anderen Maasses, als um principielle Verschiedenheiten.

In der jüngsten Zeit ist gerade aus dem Schooss der Pariser anthropologischen Gesellschaft ein neues Schema aufgetaucht, welches auf wesentlich veränderten Gesichtspunkten beruht. TOPINARD, der Schüler BROCA's macht auf einige Schwierigkeiten aufmerksam, denen er durch sein neues Schema auszuweichen hofft (je ne vois d'avenir à l'anthropométrie que depuis le jour où je me suis libéré de tout préjugé[1]).

TOPINARD erkennt an, dass nur grosse Reihen uns aus den Zufälligkeiten individueller Variation heraushelfen können; nun wird es aber bei einem so ins Detail gearbeiteten Schema, bei so umständlichem und zeitraubenden Messverfahren nur in seltenen Fällen möglich sein, reichlich grosses Material zu beschaffen. Die bisherigen Messungsschemata verlangen alle Messungen am unbekleideten Körper; das muss nothwendig die Möglichkeit einer grossen Ausdehnung von Messungen auf viele Individuen sehr einschränken; dazu kommt der persönliche Irrthum des Messenden, der bei Messungen am Lebenden um so mehr hervortreten muss, als man es hier meistens nicht mit so deutlich bestimmten und bestimmbaren Messpunkten zu thun hat, als beim Skelet.

Endlich tritt bei dem System von Projektionsmaassen, die sich alle auf dieselbe Körperstellung beziehen, leicht eine grosse Fehlerquelle hinzu, nämlich die Bewegungen, die das zu messende Individuum unwillkürlich bei länger dauernder Messung macht; die straffe Haltung wird leicht zu einer schlaffen, und damit werden die noch übrigen Messpunkte verschoben und deren Maasse falsch.

TOPINARD schlägt daher drei principielle Aenderungen vor; 1) die Maasse möglichst zu beschränken und den Messapparat möglichst einfach zu machen; 2) die Maasse so zu wählen, dass sie auch am bekleideten Körper genommen werden können, und 3) die Maasse möglichst wenig auf die Vertikalstellung zu beziehen, sondern sie so zu nehmen, dass die einzelnen Theile für sich, ohne Rücksicht auf die Vertikalstellung gemessen werden, die Vertikalmaasse am Kopf z. B. vom Scheitel aus, die Längenmaasse des Arms vom Acromion aus etc. Von Vertikalmaassen vom Boden aus wird bei den „Mensurations nécessaires“ nur die ganze Körpergrösse und der obere Sternalrand, bei den Mensurations facultatives auch noch die Höhe des Nabels gemessen; die des Kopfes dagegen wird mit Hülfe des auf den Scheitel gestützten Winkelmaasses bei sitzendem Körper vom Scheitel aus be-

[1] TOPINARD, *Instructions anthropométriques pour les voyageurs. Revue d'Anthropologie*, 3. sér., tome VIII, p. 402.



stimmt. Die Länge des Arms wird mit einem grossen Gleitzirkel direkt gemessen, ebenso die Entfernung des oberen Ellenbogenendes von der Spitze des Mittelfingers und die Länge der Hand; Ober- und Unterarm werden durch Subtraktion mit Hülfe der beiden letzteren Maasse und der ganzen Armlänge bestimmt. Die Beinlänge wird durch Subtraktion der Körperlänge im Sitzen von der im Stehen berechnet; durch Vergleichung dieses Maasses mit der Länge des knieenden Körpers wird die Länge des Oberschenkels bstimmt, während die Differenz der Länge des stehenden und des knieenden Körpers als Summe der Unterschenkellänge und Fusshöhe angenommen wird. Die letztere, direkt durch Gleitmaass gemessen, gestattet wieder durch Subtraktion von dem vorigen Maass die Bestimmung der Unterschenkellänge. — Die übrigen Maasse sind solche, die auch in den älteren Messungsschematen enthalten sind.

Die Aenderungen des Topinard'schen Schemas beschränken sich also lediglich auf Maasse am Kopf und an beiden Extremitäten.

Durch Anwendung des Winkelmaasses und Auflegen desselben an den Scheitel eliminirt man bis zu einem gewissen Grade die Fehlerquellen, die aus den Verschiebungen des Kopfes beim aufrechten Stehen auftreten können; wenn man aber nicht einen besonderen, das Winkelmaass selbst und dessen vertikale Orientirung controlirenden Gehülfen hat, so können leicht aus der fehlerhaften Haltung des Winkelmaasses Messungsfehler hervorgehen, die ebenso gross sind, wie die des Messens am aufrecht Stehenden. Andererseits ist gerade für die vertikalen Kopfmaasse, die rasch nacheinander genommen und diktirt werden, und bei denen die Messung beginnt, eine Verschiebung durch erschlaffende Körperhaltung weniger zu fürchten. Ueberhaupt werden diese Verschiebungen kaum oder nur sehr unbedeutend sein, wenn man den zu Messenden auffordert, stramm zu stehen, und nun rasch nacheinander die Vertikalmaasse in absteigender Richtung misst.

Die einzelnen Armlängen mit einem grossen Schiebezirkel zu messen ist gewiss zweckmässig, wenn ein solcher zur Hand ist; dagegen führt die Topinard'sche Methode ganz neue Begriffe von Länge des Oberarmes und Vorderarmes ein: es wird nicht mehr von Gelenk zu Gelenk gemessen, sondern ein sehr variabel langer Knochenvorsprung, das Olecranon wird zur Abgrenzung von Ober- und Vorderarm benutzt.

Noch weniger exakt sind die Abgrenzungen der Beinlängen: als Oberschenkellänge wird die Entfernung des Tuber ischii vom Fussboden in knieender Stellung angenommen und auch die Unterschenkellänge wird mit Hülfe dieses Kniehöhen-Maasses und der Knöchelhöhe bestimmt.

Vergleicht man alle diese Maasse an den Extremitäten mit den entsprechenden Vertikal-Projektionsmaassen, so kann man kaum eine Verbesserung gegenüber dem früheren Verfahren darin erblicken. Durch die Messung am bekleideten Körper ist es wohl möglich, in civilisirten Ländern die Messungen an einer weit grösseren Zahl von Individuen anzustellen; aber diese Vergrösserung des Materials verliert ihren ganzen Werth durch beträchtliche Verringerung der Güte desselben. Nicht nur, dass durch die Bekleidung Unsicherheit der Messpunkte und Störung der Maassgrösse bewirkt wird, auch die Art, die Länge der einzelnen Extremitätenabschnitte mit Hülfe von sehr

variablen, ihnen selbst manchmal gar nicht zugehörigen (Tuber ischii) Knochenvorsprüngen zu berechnen, führt grössere Fehler in die Messung ein, als die sind, welche die neue Methode auszumerzen bestimmt war. Es ist kaum anzunehmen, dass der neue Vorschlag grosse Verbreitung finden, und dass er unsere Kenntniss von den Maassen und Proportionen fremder Rassen wesentlich fördern wird.

Kehren wir wieder zu den früheren, fast internationalen Schematen zurück, so differiren dieselben, wie wir sahen, hauptsächlich nur in der Ausdehnung, welchen sie ihren Maassen geben: einige Hauptmaasse kehren in allen Schematen wieder, andere sind nur in dem einen oder anderen aufgenommen.

Die äusseren Verhältnisse werden den Beobachter bestimmen, seine Messungen in verschiedenem Grade auszudehnen: bald, und so namentlich auf der Reise, wird er zufrieden sein müssen, wenn es ihm gelingt, nur wenige, nur die allerwichtigsten Hauptmaasse an einer möglichst grossen Zahl von Individuen zu nehmen; zu anderen Zeiten wird er Musse genug finden, diese Beobachtungen weiter auszudehnen; unter besonderen Verhältnissen, z. B. in Gefängnissen, bei festem Wohnsitz etc. wird es ihm möglich sein, die Zahl der an jedem einzelnen Individuum genommenen Maasse noch beträchtlich zu vermehren. Es dürfte sich daher empfehlen, für den letzten Fall ein weiter ausgearbeitetes, für den zweiten ein enger gezogenes und für den ersten Fall ein nur die allerwichtigsten Maasse umfassendes Schema zu benutzen. Auch in der weitesten Fassung dürfte das von einigen Maassen befreite und um einige wenige andere vermehrte französische Schema allen Anforderungen, die man an die Ausdehnung eines solchen stellen kann, reichlich genügen.

Die folgenden Maasse enthalten alle wichtigen Punkte der verschiedenen Schemata; für sie dürfte am leichtesten eine internationale Einigung und somit eine möglichst grosse Ansammlung von Quellmaterial zu erreichen sein.

Messungsschema.

I. Im Stehen zu messen.

A. Projectionsmaasse (mit Projektionsinstrumenten, Winkelmaass, Rekrutenmaass, Anthropometer etc. zu messen).

a) Vertikale (auf die vertikale Ausdehnung zu beziehen),

1. Höhe des Scheitels über dem Boden („Ganze Höhe"),
2. „ der Ohröffnung über dem Boden,
3. „ des Kinnrandes über dem Boden,
4. „ des oberen Sternalrandes über dem Boden,
5. „ des Brustwarzenniveaus über dem Boden,
6. „ des Nabels über dem Boden,

7. Höhe des oberen Randes der Symphyse über dem Boden,
8. „ des Perinäums über dem Boden,
9. „ des Acromion über dem Boden,
10. „ des Ellenbogengelenkes über dem Boden
11. „ der Spitze des Griffelfortsatzes des Radius über dem Boden
12. „ der Mittelfingerspitze über dem Boden

(9.–12.) bei gerade herabhängendem Arm,

13. „ des Darmbeinkammes über dem Boden,
14. „ des Darmbeinstachels über dem Boden,
15. „ des oberen Randes des grossen Trochanters über dem Boden,
16. „ des Kniegelenkes über dem Boden,
17. „ der inneren Knöchelspitze über dem Boden,
18. „ des Dornfortsatzes des 7. Halswirbels über d. B.,
19. „ des Dornfortsatzes des 5. Lendenwirbels über dem Boden.

b) Transversale (mit dem Stangenzirkel zu messen [wegen der Symmetrie der Messpunkte ist auch Tasterzirkel und Glissière zulässig]),

20. Breite der Schultern zwischen beiden Acromien,
21. Entfernung der beiden oberen Darmbeinstachel voneinander,
22. Breite zwischen den Darmbeinkämmen,
23. Breite zwischen den Trochanteren.

B. Direktes Maass (Tasterzirkel).

24. Der äussere obere gerade Beckendurchmesser (conjugata externa der Geburtshelfer) vom oberen Rande der Symphyse zum 5. Lendenwirbel.

C. Umfänge (Bandmaass).

25. Thoraxumfang im Niveau der Achselhöhlen,
26. Umfang der Taille,
27. Umfang des Oberschenkels,
28. Umfang der Wade.

II. Im Sitzen zu messen.

A. Projektionsmaasse.

29. Höhe des Scheitels über der Sitzfläche,
30. Projektionslänge des Schädels (Stangenzirkel mit sagittal gehaltener Maassstange),

31. Schädelbreite (Stangenzirkel mit transversal gehaltener Maassstange).

B. Direkte geradlinige Maasse (Tasterzirkel oder Gleitzirkel)

32. Längsdurchmesser des Schädels,
33. Schädeldurchmesser von der Stirnglatze bis zur Hinterhauptsprotuberanz,
34. Breite des Schädels über dem Tragus dicht vor dem Ohr,
35. Breite zwischen der Ausladung beider Jochbogen,
36. ,, ,, den äusseren knöchernen Augenhöhlenrändern,
37. Breite zwischen den beiden äusseren Augenwinkeln,
38. ,, ,, ,, ,, inneren ,,
39. ,, ,, ,, unteren Winkeln beider Jochbeine,
40. ,, des Mundes,
41. ,, zwischen beiden Unterkieferwinkeln,
42. Abstand des Kinnes vom Haarwuchsbeginn,
43. ,, ,, ,, von der Nasenwurzel,
44. ,, ,, ,, von dem Winkel zwischen Nase und Oberlippe,
45. Abstand des Kinnes vom Mund,
46. ,, ,, ,, vom Tragus, } schräge Maasse!
47. ,, ,, Tragus von der Nasenwurzel, } schräge Maasse!
48. Länge des Ohres,
49. ,, der Nase,
50. Breite ,, ,, ,
51. Länge des Daumens,
52. ,, ,, Mittelfingers,
53. Breite der Hand am Ansatz der vier Finger.
54. Länge des Fusses,
55. Breite des Fusses.

C. Umfänge (Bandmaass),

56. Längs-Kopfbogen von der Nasenwurzel bis zur Hinterhauptsprotuberanz,
57. Horizontaler Kopfumfang über Stirnglatze und vorstehendsten Punkt des Hinterhauptes,
58. Vertikaler Kopfumfang vom oberen Rand des einen Tragus über den Scheitel zum oberen Rand des andern Tragus,

} bei starkem Haarwuchs nicht genau zu messen und daher hier werthlos.

D. Besondere Maasse,

59. Profilwinkel (im Sitzen),
60. Klafterbreite (im Stehen auf eine Wand oder einen quer gehaltenen Maassstab zu projiciren),
61. Körpergewicht.

Ausführung und Aufzeichnung der Messungen.

Zunächst erhebt sich die Frage: Wen und wie Viele soll man messen? Für das anthropologische Studium von Rassen sind alle Individuen wichtig, alt und jung, Männer und Weiber. Nur abnorme oder krankhafte Körperbildung, Heruntergekommene, Kranke, Krüppel etc. scheide man aus, oder vermeide es wenigstens, ihre Messungen mit jenen anderer normaler Individuen zusammenzustellen. Steht eine grosse Zahl von Individuen zur Verfügung, so suche man möglichst viele Beobachtungen an Personen jugendlich-erwachsenen Alters, bei Männern zwischen 22 und 30, bei Weibern zwischen 18 und 25 Jahren anzustellen.

Man mache die Messungen wo möglich nur am entblössten Körper; nur bei der Messung der Körperhöhe im Stehen ist die Messung in Strümpfen zulässig. Alle Maasse, bei welchen das Messinstrument nicht in direkten Contakt mit der Körperoberfläche gebracht werden kann, unterlasse man lieber, oder versehe sie mit einem besonderen Zeichen, etwa mit zwei Sternen (**), um sie bei späterer Bearbeitung nicht mit den übrigen als gleichwerthig zusammenzustellen.

Bei allen Messungen am aufrecht stehenden Körper suche man immer die gleiche Körperhaltung zu erzielen, am besten straffe „soldatische" Haltung. Das Schwanken und Ungleichstehen des Körpers wird am besten beschränkt dadurch, dass der zu Messende eine vertikale, sichere Rückenlehne erhält (Baum, Pfahl, Wand etc.).

Die Messpunkte, welche nicht auf den ersten Blicke sofort zu erkennen, sondern nur durch sorgfältiges Zufühlen festzustellen sind, zeichne man mit farbigem Stift, bei heller Haut mit blauem, bei dunkler Haut mit rothem Stift als Punkt oder Strich auf die Haut auf. (Sehr gut eignen sich hierfür die weichen Faberschen Stifte zum Zeichnen auf Glas, Porzellan etc.) Man beobachte dabei aber, den Messpunkt nur in der Stellung zu notiren, welche der betreffende Körpertheil auch beim Messen selbst anzunehmen hat. Man fühlt z. B. die Gelenklinie

des Ellenbogen- oder Kniegelenkes deutlicher in gebeugter Gelenkstellung: würde man aber in letzterer die farbige Marke aufzeichnen, so würde beim Messen in gestreckter Haltung des Gliedes das Zeichen nicht mehr dem Messpunkt entsprechen, sondern sich verschoben haben. Man führe also zuerst, immer unter Controle des tastenden Fingers, das Glied in seine Messhaltung zurück, und mache nun erst auf der umgespannten Haut die Marke.

Das Zeichen braucht, z. B. im Gesicht nur ein Punkt oder kleiner Strich zu sein; am Rumpf und den Extremitäten macht man einen etwas deutlicheren Strich oder ein Kreuz. Das Aufzeichnen aller Messpunkte geschehe noch vor der Messung, nicht während derselben; man fördert damit die Messung selbst und verhütet leichter Stellungsänderungen des Körpers. Die aufzuzeichnenden Punkte (über deren genauere Bestimmung im Folgenden Näheres nachzulesen ist) sind: der Haarwuchsbeginn, der äussere knöcherne Rand beider Augenhöhlen im Niveau der äusseren Augenwinkel, die Nasenwurzel, der obere Rand des Tragus (beiderseits), der untere Winkel der Jochbeine beiderseits, der untere Kinnrand, der obere Rand des Brustbeines, der obere Rand der Symphyse, das Acromion beiderseits, die Ellenbogengelenklinie, die Spitze des Griffelfortsatzes des Radius, die Gelenklinie zwischen Mittelhandknochen und erstem Fingerglied des Daumens und Mittelfingers, der Darmbeinkamm, beide Darmbeinstachel, der obere Rand des Trochanter, die Gelenklinie des Knies, die Spitze des inneren Knöchels, Dornfortsatz des siebenten Halswirbels, Dornfortsatz des fünften Lendenwirbels.

Wo die Messpunkte nahe über den Knochen gelegen sind, gilt als Regel, die Instrumente eng anzupressen, so weit es den zu Messenden nicht schmerzt. Durch langsame Steigerung des Druckes der Zirkelarme lässt sich schon eine ziemlich starke Pressung ohne Schwierigkeit ausführen und ertragen. Bei Messungen am behaarten Kopf führe man die Arme des Messinstruments zwischen den Haaren hindurch (nicht auf die Haare aufgelegt) möglichst direkt auf die Haut.

Man beobachte wo möglich mit einem Gehülfen, der das Aufschreiben der direkten Beobachtungen übernimmt. Die Arbeit wird ganz wesentlich gefördert, wenn man nicht nach jeder Beobachtung das Messinstrument weglegen und den Bleistift in die Hand nehmen muss.

In Bezug auf das Aufsuchen der Messpunkte und die Ausführung der einzelnen Messungen ist Folgendes zu bemerken:

1. Die Gesammthöhe oder „ganze Höhe" ist gleich der vertikalen Entfernung des Scheitels über dem Boden. Der „Scheitel" selbst aber ist kein anatomisch bestimmter Punkt, sondern nur die höchste Stelle des Kopfes. Es ist daher klar, dass diese Stelle je nach der gesenkten oder aufgerichteten Kopfhaltung eine verschiedene sein wird und dass man daher bei verschiedener Kopfhaltung verschiedene Maasse für die Gesammthöhe erhalten wird. Daraus geht hervor, dass die Stellung des Kopfes bei der Messung der Körperhöhe genau zu normiren ist. Man lasse den Kopf „horizontal" stellen, d. h. so, dass er bei horizontal vorwärts gerichtetem Blick mit der möglichst geringen Muskelanstrengung auf dem Halse aufruht.

2. Die Vertikalmessung der Höhe der Ohröffnung über dem Boden hat den Zweck, durch Subtraktion von Nr. 1 die Höhe des Hirnschädels über dem Gehörgang zu bestimmen, das einzige, mit einiger Sicherheit zu nehmende Maass, aus welchem wir eine annähernde Vorstellung über die Höhenentwickelung der knöchernen Hirnkapsel gewinnen können. Ebeno berechnet sich aus

3. der Höhe des Kinnrandes über dem Boden, durch Subtraktion von der ganzen Körperhöhe die (Projektions-) Höhe des ganzen Kopfes. (Die diagonale Höhe des Kopfes vom Kinn zum „Scheitel", oder zu dem am weitesten davon entfernten Punkte des Hinterhauptes zu messen, hat kaum einen Werth, und ist deshalb dieses Maass auch aus den neueren Messschematen fortgefallen.) Ueber die Bestimmung des „Kinnrandes" s. S. 107.

4. Der obere Rand des Brustbeines ist bei mageren Individuen schon dem Auge leicht zu erkennen; bei Fettleibigen fahre man auf dem Brustbein in der Medianlinie mit dem Zeigefinger nach aufwärts, bis plötzlich der knöcherne Widerstand aufhört und die Fingerspitze in eine nach unten concave, seitlich durch die beiden Muskelansätze des Kopfnickens begrenzte Grube einsinkt. An der knöchernen Kante, dem unteren Rand dieser Grube entsprechend, mache man sich mit dem farbigen Stift einen kleinen Horizontalstrich.

5. Die Feststellung der Höhe der Brustwarzen über dem Boden hat mehr eine physiognomische, als anatomische Bedeutung; das Maass variirt besonders bei Weibern individuell sehr stark (Hängebrust) und könnte füglich ohne grossen Verlust für die ganze Körpermessung weggelassen werden. Wichtig ist dagegen die Messung

6. der Höhe des Nabels. Als Messpunkt desselben wähle man seine Mitte.

7. Der obere Rand der Symphyse ist Messpunkt für wichtige Maasse, er ist in höherem Grade als der obere Sternalrand durch ein reichliches Fettpolster bedeckt. Man stellt diesen Messpunkt fest, indem man, während der zu Beobachtende straffe militärische Haltung einnimmt und dabei die Füsse parallel stellt, so dass sich die ganzen inneren Fussränder berühren, mit dem Finger in der Medianlinie sanft eindrückend unterhalb des Nabels nach abwärts geht; da wo der Finger auf den Widerstand des Knochens trifft, mache man den kleinen farbigen Querstrich.

8. Die Höhe des Perinäums, d. h. das untere Ende des Rumpfes der Medianebene wird durch ein zwischen den Oberschenkeln nach aufwärts geführtes, horizontal gehaltenes Holzstäbchen bestimmt; berührt das Stäbchen die Haut des Dammes, so wird mit dem Projektionsmaassstab die Höhe seiner oberen Fläche (oder Kante) über dem Boden gemessen.

Die bisherigen acht Maasse betrafen sämmtlich Messpunkte, die in der Medianebene des Körpers gelegen waren, die folgenden liegen seitlich von derselben, man rücke danach eventuell das Messinstrument zurecht. Zunächst wird

9. die Höhe des Acromion über dem Boden gemessen. Da dasselbe einen sehr guten Messpunkt abgiebt, da anderseits der tief in sein Muskelpolster eingesenkte Kopf des Oberarmes überhaupt dem Anlegen eines Messinstrumentes nicht zugängig ist, und da endlich Acromion und die obere Grenze des Humeruskopfes bei senkrecht herabhängendem Arm in fast demselben Niveau liegen, ist die Bestimmung der Höhe des Acromion zugleich das beste Mittel, die obere Grenze des Armes selbst zu bestimmen. Dieser Punkt ist also der Ausgangspunkt für die Berechnung nicht nur der ganzen Armlänge, sondern auch seiner einzelnen Abschnitte (deren Grösse durch Subtraction ihrer Höhenmaasse von der Acromialhöhe gefunden wird). Bei mageren Individuen tritt das Acromion, etwas nach rückwärts gelegen, als eckige Umbiegung des Seitenprofils der Schulter hervor; bei fetten Leuten findet man es leicht, wenn man mit der Fingerspitze das Schlüsselbein nach aussen verfolgt; ganz am äusseren und hinteren Umfang der Schulter hört dann plötzlich der Knochen auf und der sanft abwärts drückende Finger gleitet mit eckiger Umbiegung nach abwärts; hier mache man die farbige Marke für das Maass der Schulterhöhe.

10. Die Niveaulinie des Ellenbogengelenkes ist bei vorsichtigem Zufühlen nicht schwer zu erkennen. In den französischen Instruktionen wird gerathen, für dies Maass den Epicondylus externus, d. h. den Knochenvorsprung zu wählen, welcher bei herabhängendem Arm an der äusseren Seite kurz über der Ellenbeuge hervortritt, und von welchem aus starke Muskelpartien an der Daumenseite des Vorderarmes herabziehen. Aber dieser Messpunkt ist in mehrfacher Beziehung misslich: einmal ist seine untere Grenze meist nicht scharf bestimmt (wie z. B. die des Epicondylus internus), dann aber entspricht dieselbe auch gar nicht dem Niveau der Gelenklinie, sondern liegt individuell verschieden weit über derselben, so dass also das Maass des Oberarms bei der Wahl dieses Messpunktes ebensoviel zu kurz ist, wie die des Unterarmes vergrössert wird.

Soll das am Lebenden genommene Maass mit dem des Knochens vergleichbar werden, so wird man den Messpunkt genau in das Niveau der Gelenklinie zu legen haben; und es ist in der That auch gar nicht schwierig die Fuge zwischen Humerus und Radius auch mit den Finger durchzufühlen. Wenn man an der hinteren Seite des Epicondylus externus, also etwas nach der stark vorspringenden Ellenbogenspitze der Ulna zu in gestreckter Haltung des Armes mit dem Finger herunterfährt, so fühlt der letztere bald eine leichte Querrinne; Dreht man nun die Hand des zu Messenden nach ein- und nach auswärts, so fühlt man sehr deutlich mit dem aufgelegten Finger, dass sich die untere Begrenzung jener Rinne (des Radiusköpfchen) hin- und herbewegt, während ihr oberer Rand, der Gelenktheil des Humerus unbeweglich stehen bleibt; hier ist also die Gelenkfuge zwischen Oberarm und Radius, die man sogleich mit dem dermographischen Stift aufzeichnet. Wird die Vertikalprojektion dieses Punktes bei gerade herabhängendem Arm gemessen, und dies Maass von der Acromialhöhe abgezogen, so erhält man ein Maass, welches genau der Länge des Knochens von seinem höchsten Punkt bis zu seiner Gelenkfläche auf der Radialseite entspricht.

11. Die Spitze des Griffelfortsatzes des Radius lässt sich gleichfalls nicht unschwer hindurchfühlen. Der sanft eindrückende Finger findet sie am besten an der äusseren Seite gleich am dorsalen Rand der den Daumen abziehenden Sehnen. Auch hier wird die untere Grenze dieses Fortsatzes mit einem farbigen Zeichen auf der Haut aufgezeichnet.

12. Die Spitze des Mittelfingers, natürlich wie alle Vertikalmaasse am Arme in derselben herabhängenden Haltung desselben gemessen, schliesst die Reihe der Vertikalmaasse des Armes. Die Länge des ganzen Armes und seiner einzelnen Abschnitte wird durch Subtraktion der betreffenden Vertikalmaasse voneinander gewonnen: die Schulterhöhe minus der Höhe der Mittelfingerspitze ergiebt die Länge des ganzen Armes, Schulterhöhe minus Ellenbogenhöhe die des Oberarms; Ellenbogenhöhe minus Höhe des Radius-Griffelfortsatzes zeigt die Länge des Radius, und die Differenz der beiden untersten Armmaasse die Länge der Hand an. Diese Längen und ihre Proportionen lassen sich unmittelbar mit denen der knöchernen Abschnitte des Armes vergleichen.

13. Die Crista ilium, der obere Rand des Darmbeins (Darmbeinkamm), bezeichnet das obere Ende des Untergestelles des Körpers, auf welchem das Obergestell beweglich ruht. Diese Grenze hat für die Mechanik und für die Physiognomie des ganzen Körpers ihre Bedeutung und das Maass verdiente daher jedenfalls genommen zu werden. Der Messpunkt ist leicht an der äusseren Seite des Darmbeinkammes zu finden; da wo über dem letzteren der Finger anfängt, tiefer sich eindrücken zu lassen, wird der Messpunkt auf die Haut aufgezeichnet.

Die Messung der Unterextremität und ihrer einzelnen Abschnitte bietet deswegen grössere Schwierigkeit, als die des Oberarmes, weil für die obere Grenze hier nicht so leicht ein guter Messpunkt gefunden werden kann, als dort. Der Oberschenkelkopf entzieht sich bei seiner tief in die Hüftpfanne eingesenkten Lage ganz dem messenden Instrument und auch der grosse Trochanter ist so sehr von dicken Muskeln- und straffen Sehnenhäuten umgeben, dass seine obere Grenze nur unsicher festzustellen ist. Der vordere Darmbeinstachel ist zwar ein deutlich ausgesprochener, leicht aufzufindender Punkt, aber er liegt weit höher (bei mittelgrossen Individuen etwa 4,5 cm), als die obere Grenze des Oberschenkelkopfes. Immerhin wird man der wahren Grösse des Oberschenkels, wie der ganzen unteren Extremität, genauer nahekommen, wenn man deren obere Grenze 4,5 cm unterhalb des oberen Darmbeinstachels, als wenn man sie in dem Niveau des oberen Trochanterrandes annimmt. Zur gegenseitigen Controle ist es immer gut, die Höhen beider Messpunkte zu messen. Die Lage des

14. Darmbeinstachels findet man leicht, wenn man den

Finger auf der Falte zwischen Bauch und Oberschenkel auf der „Leiste“ nach oben und auswärts führt, bis er auf den deutlich hervortretenden gesuchten Knochenpunkt trifft, der nun mit dem Farbstift aufzuzeichnen ist.

15. Schwieriger und nur durch stärkeren Druck des auf dem äusseren oberen Theil des Oberschenkelknochens nach oben geführten Fingers festzustellen ist der Rand des Trochanter. Auch hier ist der Messpunkt auf der Haut zu markiren.

16. Für die Abgrenzung des Kniegelenkes wird verschieden, bald der untere, bald der obere Rand, bald die Mitte der Kniescheibe als Messpunkt angegeben. Aber all diese Punkte unterliegen in ihrem Verhältniss zur Kniegelenkfuge individuellen Schwankungen, und sie sind zugleich, da oberer und unterer Rand der Kniescheibe durch Sehnenansatz verhüllt sind, ungenauer zu erkennen als die Gelenkfuge selbst. Dieselbe ist sehr deutlich und sicher zu fühlen, wenn man an der Innenseite der Kniescheibe, im Niveau der Mitte derselben den Finger eindrückt; man wird dann sehr deutlich nach oben die walzenartig zurücktretende Gelenkfläche des Oberschenkels, nach unten den wie ein horizontaler Wulst hervortretenden oberen Rand des Schienbeines hindurch fühlen, und es ist jetzt leicht, die Furche zwischen beiden Knochen horizontal weiter ganz bis an die Innenseite des Kniees zu verfolgen, wo man sie durch einen kleinen horizontalen Farbenstrich markirt. Auch nach aussen von der Kniescheibe ist die Gelenkfuge leicht zu constatiren, und die französischen Instruktionen geben die Vorschrift, an dieser Stelle den Messpunkt zu nehmen. Für die Messung des Hauptknochens des Unterschenkels, der Tibia aber erscheint es richtiger, den Messpunkt für das Kniegelenk an derselben (inneren) Seite anzulegen, wo man auch das untere Ende der Tibia durch die

17. Höhe der inneren Knöchelspitze misst. Die Lagebestimmung der letzteren bietet dem tastenden Finger keine Schwierigkeit.

In der Medianlinie des Rückens sind zwei Messpunkte zu berücksichtigen:

18. Der Dornfortsatz des letzten Halswirbels und der des fünften Lendenwirbels. Der erstere springt, wenn man mit dem Finger in der Mittellinie des Nackens herabstreicht, zuerst wieder stärker hervor; bisweilen ist auch schon der Dornfortsatz des sechsten Halswirbels deutlicher fühlbar. Lässt man aber den Kopf stark nach vorn vorbeugen, so findet man,

dass der Dornfortsatz des siebenten Halswirbels doch der am meisten vorspringende ist. Man hält dann den Finger auf diesem Vorsprung fest, lässt den Kopf wieder ganz aufrichten, und markirt nun, nachdem die Hautspannung wieder ganz ausgeglichen ist, den Vorsprung des siebenten Halswirbel-Dornfortsatzes.

19. Der Dornfortsatz des untersten (fünften) Lendenwirbels lässt sich erkennen, wenn man den Finger über das Kreuzbein in dessen Mittellinie heraufführt: am fünften Lendenwirbel pflegt sich die Richtung der Rückencurve deutlich zu ändern. Doch ist diese Lagebestimmung des fünften Lendenwirbels nicht ganz sicher, und es ist daher zu rathen, auch noch durch Abwärtszählen der Dornfortsätze vom siebenten Halswirbel an (dem Messpunkt von Nr. 18) bei stark vorwärts gebeugtem Rumpfe die Lage des Wirbels zu bestimmen: der 18. Dornfortsatz (den des 7. Halswirbels als 1 mitgerechnet) ist derjenige des gesuchten Wirbels. Auch hier mache man die Marke mit dem Farbstift erst wieder bei gestrecktem Rumpf in „Soldatenstellung", und mit parallel gestellten Füssen (wie bei Nr. 7); in gleicher Körperstellung ist dann auch die Messung auszuführen.

Noch während der Beobachtete steht, werden jetzt zweckmässig eine Anzahl von queren, geraden und von Umfangsmaassen gemessen. Die ersteren lassen sich am besten mit einem grossen Taster- oder einem Schiebezirkel (glissière anthropométrique) messen, im Nothfall kann man sich auch mit ihrer Projektion auf einer vertikalen Wandfläche und mit der Messung der aufgezeichneten Projektionabstände behelfen.

20. Die Schulterbreite wird zwischen den beiden Acromien gemessen, deren Lagebestimmung bereits besprochen wurde. (Nicht mit dem Bandmaasse, wie auch vorgeschlagen wurde!)

Manche Schemata rathen auch noch, die Länge der Schlüsselbeine zu messen, und zwar mit dem Bandmaass, vom inneren Ende am Brustbeine bis zum Acromion hin. Das Maass hat gar keinen Nutzen: das Bandmaass ist für die Messung der geraden Länge ungeeignet, und ebenso auch für die Messung der Curvenlänge des Schlüsselbeins, da es den Biegungen desselben gar nicht folgt. Ausserdem macht die Ermittelung der Acromialbreite eine besondere Messung für die Länge der Clavicula überflüssig.

21. Die Entfernung der beiden oberen vorderen Darmbeinstacheln, deren Auffinden bereits besprochen wurde, wird

am besten mit dem Tasterzirkel, nicht, wie Broca vorschlägt, mit dem Bandmaass gemessen.

22. Die Messung der Breite des Darmbeinkammes und

23. Der Trochanterenbreite bietet keine Schwierigkeit. Man drücke das Messinstrument ziemlich kräftig (aber ohne wehe zu thun) auf die grösste Ausladung des Knochens an den betreffenden Stellen.

24. Der äussere, gerade, obere Durchmesser des Beckens (conjugata externa der Geburtshelfer) wird mit dem Tasterzirkel zwischen den Messpunkten des oberen Randes der Schambeinsymphyse und des Dornfortsatzes des fünften Lendenwirbels gemessen. Durch dieses Maass, sowie mit Hülfe der beiden Vertikalmaasse der Symphysenhöhe (Nr. 7) und der Vertikalhöhe des fünften Lendenwirbels (Nr. 19) ist ein rechtwinkeliges Dreieck gegeben, dessen Hypotenuse die schräg aufsteigende Conjugata, dessen vertikale Kathete gleich der Höhendifferenz von Lendenwirbel- und Symphysenhöhe (Nr. 19 — Nr. 7) ist. Da der Neigungswinkel des Beckendurchmessers (der Conjugata externa) dieser Kathete gegenüber liegt, so wird sein Sinus durch das Verhältniss dieser Kathete (d. h. der Höhendifferenz) zur Hypotenuse (der Conjugata) ausgedrückt. Der Neigungswinkel des Beckens lässt sich also leicht aus diesem Verhältniss (seinem Sinus) berechnen.

Mit dem Bandmaass messe man noch im Stehen folgende fünf Maasse:

25. Brustumfang. Er wird wegen der sehr schwankenden Grösse der Frauenbrust am besten hoch oben, im Niveau des Achselhöhlenrandes gemessen. Man führe das Bandmaass möglichst horizontal herum, lasse dann den zu Beobachtenden, nachdem er voll eingeathmet hat, laut bis 10 zählen oder einen entsprechenden Satz sagen und lese nun das Maass auf dem leicht angezogenen Bande ab. Man misst also in einer Mittelstellung zwischen Inspiration und Exspiration.

26. Taillenumfang; in der Mitte zwischen unteren Rippen und Darmbeinkamme horizontal zu messen.

27. Der Umfang des Oberschenkels und

28. Der Umfang der Wade werden an der dicksten Stelle gemessen.

Die bisherigen Maasse wurden im Stehen genommen, die folgenden besser, während der zu Beobachtende sitzt.

29. Projektionshöhe des Scheitels über der Sitzfläche. Die französischen und englischen Instruktionen geben an, dass

dies Maass genommen werden soll, während man den zu Messenden auf den Boden sitzen lässt. Aber dann lässt sich niemals die „soldatische Haltung" erzielen, die Wirbelsäule ist dabei ganz anders gekrümmt, als bei der Scheitelmessung beim aufrechten Stehen, und beide Maasse lassen sich daher nicht voneinander subtrahiren, wenn man Rumpf und Kopflänge berechnen will. Man wird besser thun, den zu Beobachteten entweder auf einer niedrigen Kiste oder Stuhl von genau bekannter Höhe in straffer Haltung sitzen zu lassen und die Stuhlhöhe vom gefundenen Maasse abzuziehen, oder man erhebt das Messinstrument (sammt Fuss) auf einen Stuhl oder Kiste, und lässt nun den zu Messenden sich direkt auf den Fuss des Messinstrumentes mit straffer Körperhaltung setzen.

30. Projektionslänge des Schädels. Der Stangenzirkel wird mit sagittal und horizontal gehaltener Stange so an den Schädel angedrückt, dass der vordere Arm die Glabella, der hintere, zwischen den Haaren hindurchgeführte Arm den am weitesten in der Medianebene nach hinten vorspringenden Punkt des Hinterhauptes berührt. Die beiden Stangenzirkel-Arme sind ziemlich stark an die Haut anzupressen.

31. Breite des Schädels. Hier wird der Stangenzirkel so gehalten, dass die Stange transversal und horizontal steht. Die beiden herabhängenden Arme sind gleichfalls zwischen den Haaren hindurchzuführen, und durch Vor- und Rückwärtsbewegen, während die Maassstange immer in gleicher Richtung gehalten wird, ist die grösste Breite des Schädels auszuprobiren.

32. Längsdurchmesser des Schädels. Der vordere Messpunkt liegt in der Mittellinie der Stirn, dicht über dem Glabellarwulst; wo dieser wenig oder gar nicht entwickelt ist, einen kleinen Querfinger breit über dem Niveau der Augenbrauenbogen. An dieser Stelle wird die Spitze des einen Tasterzirkelarmes mit den Fingern der linken Hand fixirt, während die andere Spitze über die Medianlinie des Hinterhauptes herabgeführt wird. Durch Vor- und Rückwärtsgehen mit diesem Zirkelarm findet man bald den weitesten Abstand des Hinterhauptes von jenem Stirnmesspunkt heraus.

33. Als Ergänzung des vorigen Maasses rathen das französische und englische Maassschema auch die direkte Entfernung zwischen dem (vorhin beschriebenen) Stirnmesspunkt und der Hinterhauptsprotuberanz, die gewöhnlich als deutlicher Knochenvorsprung über dem Nackenanfang zu fühlen ist. Das Maass kann mit dem vorigen gleich gross

sein, ist es aber nicht immer. Dem Maass ist wegen der individuell sehr verschiedenen Grösse des Knochenvorsprunges keine grosse Bedeutung beizulegen.

34. Die Breite des Kopfes in der Ohrengegend wird am besten dicht über den Tragus, dem knorpeligen Vorsprung an der vorderen Seite der äusseren Ohröffnung gemessen (Tasterzirkel).

35. Die Jochbogenbreite ist mit dem Stangenzirkel zu messen, dessen Stange genau horizontal und transversal zu halten ist. Will man das Maass mit dem Tasterzirkel nehmen, so hat man (wie bei allen Breitenmaassen) darauf zu achten, dass dessen Spitzen genau symmetrisch gehalten werden, dass also das Gelenk des Tasterzirkels immer genau in der Medianebene, und die Verbindungslinie beider Zirkelspitzen in einer Frontalebene liegt.

36. Breite zwischen den äusseren knöchernen Augenhöhlenrändern. Die Haut ist hier so dünn, dass man die scharf gezeichnete Kante dieses Randes dicht neben dem Augenwinkel sehr leicht durchfühlt. Diese äussere Orbitalbreite ist für die Messung des knöchernen Schädels ein wichtiges Maass; da dasselbe auch am lebenden Kopfe mit ziemlicher Genauigkeit genommen werden kann, empfiehlt es sich, dasselbe auch bei anthropometrischen Aufnahmen zu messen. (Tasterzirkel oder Gleitzirkel.)

37. Breite zwischen den beiden äusseren Augenwinkeln (Tasterzirkel oder Gleitzirkel).

38. Breite zwischen den beiden inneren Augenwinkeln. Das Maass stimmt nahezu mit dem Abstand der inneren Orbitalränder des knöchernen Schädels überein. Durch Subtraktion des Maasses 38 von 37 lässt sich die Summe der Breite beider Augen berechnen. Bei schräg stehender Augenspalte wird diese Breite freilich nicht durch jene Differenz genau wiedergegeben, allein der Fehler ist so gering, dass er unbedenklich vernachlässigt werden kann.

39. Die Breite an den unteren Winkeln der Jochbeine (Tasterzirkel) entspricht der grössten Breiteentwickelung des Oberkieferbeines. Der Messpunkt liegt über dem zweiten oberen Backzahn; man findet ihn, wenn man längs des unteren Randes des Jochbeins herfährt, als winkeligen, nach unten gerichteten Knochenhöcker.

40. Die Breite des Mundes, sowie

41. Die Breite zwischen den Unterkieferwinkeln geben zu keinen besondern Bemerkungen Anlass. Die folgenden fünf mit dem Tasterzirkel zu messenden Maasse haben als gemeinschaftlichen Messpunkt das Kinn. Es ist hier der untere Rand gemeint, nicht der am weitesten nach vorn hervortretende, etwas über dem unteren Rand gelegene rundliche Knochenhöcker, den man leicht durch die Haut hindurchfühlt. Man bezeichne den Kinnpunkt genau in der Mittellinie, dem Niveau des unteren Randes entsprechend, mit einem farbigen Kreuzchen, um sich bei den öfteren Messungen, die von diesem Punkte ausgehen, ein immer erneutes Aufsuchen dieses Punktes zu ersparen.

42. Der Abstand des Kinns vom Haarwuchsbeginn ist auch bei Kahlheit zu messen. Man erkennt die Grenze des ehemaligen Haarwuchsanfanges an der veränderten Beschaffenheit der Haut: dieselbe ist oberhalb dicker, glatter, weniger leicht runzelig. Indessen ist diese Abgrenzung doch nicht so ganz scharf, und man thut daher gut, bei Kahlköpfen das Maass, dessen Messpunkt man sich vorher mit einem farbigen kleinen Strich markirt hat, mit zwei Kreuzchen zu versehen.

43. Der Abstand des Kinnes von der Nasenwurzel hat seinen oberen Messpunkt an der tiefsten Stelle der Einsattellung zwischen Stirn und Nase. Man fühlt hier bei feiner Haut die Knochensutur durch, welche die Nasenbeine vom Stirnbein trennt.

Die beiden folgenden Maasse:

44. Die Entfernung des Kinnes von dem Winkel zwischen Nase und Oberlippe und

45. Die Entfernung des Kinnes von der Mundspalte (bei geschlossenem Mund) bedürfen keiner Erklärung. Der Abstand der Nasenwurzel vom Kinn ergiebt die anatomische Gesichtshöhe, der Querdurchmesser zwischen beiden Traguspunkten die hintere Gesichtsbreite. Die Gesichtstiefe, d. h. die Entwickelung des Gesichtes in sagittaler Richtung, lässt sich nicht direkt messen, sondern nur annähernd schätzen und zwar mit Hülfe der Maasse der Gesichtshöhe, der hinteren Gesichtsbreite und zweier Diagonalmaasse, nämlich

46. des Abstandes der Nasenwurzel vom Traguspunkt und

47. des Abstandes des Kinnrandes vom Traguspunkt. Nachdem die Messpunkte schon für vorhergehende Maasse angezeichnet waren, ist die Messung dieser beiden Dia-

gonalmaasse eine sehr einfache Sache. Sie bilden jederseits die beiden Seitenkanten eines Tetraeders, dessen vordere Kante (die Gesichtshöhe) vertikal, dessen hintere Kante transversal gestellt ist. Sämmtliche Kanten des Tetraeders sind durch Messung bekannt, es lässt sich daher leicht auch die Axengrösse dieses Tetraeders, d. h. die Entfernung von der Mitte der vorderen Kante zur Mitte der hinteren Kante aus den gemessenen Kantengrössen des Tetraeders berechnen.

48. Die Länge des Ohres wird ebenso wie

49. die Länge und
50. die Breite der } Nase mit dem Tasterzirkel gemessen;

die Nasenlänge ist nicht auf dem Rücken, sonden an der Basis der Nase, zwischen Nasenwurzel und Nasen-Oberlippen-Winkel, die Breite der Nase an der Ansatzstelle der Nasenflügel zu messen.

Zur exakten Grenzbestimmung

51. der Länge des Daumens und

52. der Länge des Mittelfingers gehört einige Vorsicht, doch lassen sich auch hier die Messpunkte sicher bestimmen. Man beachte, dass die Abgrenzung zwischen Mittelhand und Fingern nicht dem Niveau der Knöchel entspricht, sondern ziemlich weit nach vorn von denselben gelegen ist. Bei gebeugtem Finger (und Daumen) sieht man die Strecksehne über die Mitte des Knöchels nach vorn hinziehen. Führt man nun an der inneren (Radial-)Seite dieser Strecksehnen die Fingerspitzen vom Niveau der Knöchelhöhe aus nach vorwärts, so fühlt man bald eine am Mittelfinger deutlich, am Daumen etwas weniger deutlich ausgeprägte Querrinne, die nach vorn von einem etwas mehr hervortretenden Knochenrand, dem oberen Ende des ersten Fingerglied-Knochens begrenzt wird. Diese Rinne bezeichnet den Anfang des Fingers und Daumens. Hat man sie erst einmal aufgefunden, so ist es auch nicht schwer, bei gestreckter Hand diese Grenze zwischen Mittelhand und Finger zu erkennen, und nun macht man hier auf der Haut das farbige Zeichen, wo die Zirkelspitze anzusetzen ist.

53. Die Breite der Hand ist im Niveau der vier Fingerknöchel zu messen, und zwar mit Tasterzirkel oder Gleitzirkel. Ebenso wird

54. die Länge des Fusses zwischen Fersenvorsprung und der Spitze der grossen Zehe bestimmt. Für die Messung

55. der Breite des Fusses kommt es sehr in Betracht, ob der Fuss frei in der Luft getragen, oder auf dem Boden

leicht aufgesetzt, oder gar ob er das ganze Körpergewicht zu tragen hat. Am besten misst man die Fussbreite unter den letzteren Verhältnissen, indem man den zu Beobachtenden auffordert, das andere Bein zu erheben; die Messung geschieht mit dem Tasterzirkel oder Gleitzirkel und zwar zwischen Grosszehen- und Kleinzehenballen.

Die drei folgenden Maasse (Kopfumfänge) haben nur bei sehr spärlichem Haarwuchs, der die Peripherie der Kopfhaut fast nicht vergrössert, Werth. Sind die Haare stärker entwickelt, so lasse man die Messungen entweder ganz fort, oder bezeichne sie wenigstens mit zwei Kreuzchen.

56. Der sagittale Kopfbogen hat in der Nasenwurzel und in der Hinterhauptsprotuberanz seine leicht aufzufindenden Endpunkte.

57. Der horizontale Kopfumfang wird in seiner Lage bestimmt durch die Endpunkte des grössten Längsdurchmessers — über der Glabella einerseits und am vorspringendsten Punkt des Hinterhauptes anderseits. Man beachte, dass das Bandmaass genau in einer transversalen Ebene, nicht auf der einen Seite höher, als auf der anderen liege.

58. Der vertikale Kopfbogen ist in einer, bei horizontaler Kopfhaltung quergerichteten Vertikalebene zu messen. Seine Endpunkte sind am oberen Ende des Tragus, von welchem aus schon eine Anzahl Gesichtsmaasse gewonnen wurden, gelegen.

59. Im Sitzen ist endlich auch noch der Profilwinkel am bequemsten zu messen. In welcher Weise diese Messung am besten auszuführen ist, wurde schon früher besprochen (S. 78 ff.).

60. Es erübrigt noch das Maass der Klafterweite. Man benutzt hierfür am besten eine vertikale Wand, gegen welche man den zu Messenden sich mit dem Rücken und mit horizontal ausgestreckten Armen und Händen so anlehnen lässt, dass die Spitze des einen Mittelfingers gerade die an der Zimmerecke anstossende andere Wand berührt. Man braucht nur die Spitze des anderen Mittelfingers auf die Wand zu projiciren und die Entfernung dieses Punktes von der Ecke nachzumessen. Hat man mehrere Messungen in demselben Raum auszuführen, so erleichtert man sich das Messen, wenn man in 1,50 m Entfernung von der Ecke etwa in Schulterhöhe einen Vertikalstrich auf die Wand aufzeichnet und von diesem aus das Maass abliest.

In den französischen und englischen Schematen findet sich noch das Maass der Spannweite zwischen Daumen und Mittelfinger (grand empan) und Daumen und Kleinfinger (petit empan). Da diese Maasse aber nicht allein von der Länge der Finger abhängig sind, sondern in noch höherem Grade von der Abduktionsfähigkeit, die im einzelnen Fall ausserordentlich wechselt, so haben sie kaum irgend einen Werth für die Beurtheilung der Grössenverhältnisse der Hand und sie bleiben daher besser aus dem Messungsschema fort.

61. Die letzte Nummer des Zahlentheils des Beobachtungsschemas bildet das Gewicht. Wie derselbe auch auf Reisen mit Hülfe des Dynamometer gewogen werden kann, wurde gleichfalls schon besprochen (s. S. 60).

Aufzeichnen der Maasse. Beobachtungsblatt.

Bei dem Aufzeichnen der Maasse verfahren die Beobachter auf zwei verschiedene Weisen: entweder legen sie sich Tabellen an, in welchen die gleichartigen Maasse in Horizontal-, die ein und demselben Individuum zugehörigen Maasse in Vertikalreihen eingetragen werden. Oder sie verfahren nach dem Vorbild der bei statistischen Aufnahmen gebräuchlichen Zählkarten, indem sie für jedes Individuum immer nur ein einzelnes Blatt verwenden, auf welches die zu stellenden Fragen und die zu nehmenden Maasse aufgedruckt sind. Beide Arten der Aufnahmen haben ihre Vorzüge und ihre Schattenseiten: in Tabellenform heben sich die Beobachtungen leichter auf, dagegen erfordert das spätere Verarbeiten des Materials immer ein besonderes Umschreiben der Zahlen; auch muss man ausser den Messungstabellen noch ein besonderes Buch für descriptive Merkmale führen, die sich nicht durch Zahlen ausdrücken lassen. Das fällt bei den losen Beobachtungsblättern weg: sämmtliche Beobachtungen eines einzelnen Individuums kommen immer nur auf ein einzelnes Blatt zu stehen. Dazu kommt dann noch der Vortheil, dass sich diese Blätter leicht so einrichten lassen, dass sich gleich mit den notirten Originalzahlen bei dem späteren Verarbeiten des Materials leicht manipuliren lässt: es empfiehlt sich hierfür, die leeren Rubriken für die Zahlen an den Rand anzubringen, so dass sich die gleichartigen Maasse der verschiedensten Individuen beliebig reihenweise aneinanderfügen lassen. Für gewöhnlich ist uns die Addition von Zahlenreihen in Vertikalanordnung bequemer; man kann zu diesem Zweck die Rubriken für die

Zahlen am oberen oder unteren Rand anbringen, wobei dann freilich die gedruckten Fragen auf dem Kopf stehen müssen, so dass die Controle, ob man die diktirten Zahlen auch in die richtige Rubrik einschreibt, weniger leicht ist. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn die Zahlen an den Seitenrändern stehen. Dann muss seitlich addirt werden, was sich aber sehr schnell einübt. Diese Anordnung der Maasszahlen am Seitenrand des Beobachtungsblattes ist daher im Ganzen wohl vorzuziehen.

Es erscheint zweckmässig die sämmtlichen Maassfragen auf dem Beobachtungsblatt zu verzeichnen, diejenigen des kürzer gefassten Schemas aber durch Unterstreichen, die allerwichtigsten Maasse durch fette Schrift besonders hervorzuheben. Es gelten daher dieselben Beobachtungsblätter auch für kürzer gefasste Messungen, bei denen dann nur die Rubriken mit unterstrichenen, oder mit fettgedruckten Fragen ausgefüllt werden (s. Tabelle I).

Die eine Seite des Blattes enthält an ihren Seitenrändern nur die metrischen Notizen und nur in der einen oberen Ecke auch die Beobachtungsnummer.

Die zweite Seite des Blattes, die gleichfalls dieselbe Beobachtungs-Nummer erhält, ist für die Aufzeichnung der descriptiven, einer Mittelberechnung nicht zugänglichen Notizen bestimmt.

Dieselben werden eingeleitet durch einige Angaben über Ort und Zeit der Beobachtung, sowie über die Person des Beobachteten: Name, ethnische Zugehörigkeit, Alter, Geschlecht, Geburtsort, Beschäftigung, allgemeinen Ernährungszustand und Habitus.

Der Ort der Beobachtung ist möglichst genau anzugeben; man notire den Namen des Dorfs, der Stadt, wo die Beobachtung gemacht wird; auf Reisen wird man sich öfters mit dem Namen (und der Entfernungsangabe) benachbarter Orte, unter Umständen mit dem Namen eines Berges, Flusses etc., oder gar mit der Angabe der geographischen Länge und Breite begnügen müssen.

Bei dem Nationale des Beobachteten gebe man den Namen und den Stamm so an, wie ihn die Sprache des Betreffenden nennt; nur im Nothfalle begnüge man sich mit dem europäischen Namen. Bei Verdacht gemischten Blutes suche man auch Namen und Rassenzugehörigkeit der beiden Eltern festzustellen und zu notiren.

Die Angabe des Geburtsortes schützt oft gegen ethnische Irrthümer.

Das Alter ist in Ländern, welche sich noch keines Civilstandregisters erfreuen, in der Regel kaum mit Sicherheit festzustellen, doch suche man auch hier möglichst Exaktes zu erfahren. Ist man lediglich auf seine eigene Schätzung angewiesen, so versehe man die niedergeschriebene Alterszahl mit einem Fragezeichen oder Kreuzchen.

Auch die Beschäftigung und gesellschaftliche Stellung, ein auch für die somatischen Verhältnisse wichtiges Moment, versäume man nicht, zu verzeichnen.

2. Descriptive Merkmale.

So weit man auch die Messungen ausdehnen möge, so genügen sie doch nicht, um ein volles Gesammtbild der Erscheinung zu geben. In manchen Fällen lässt sich ein Formverhältniss deutlicher, anschaulicher durch einen kurzen Ausdruck wiedergeben, als durch Zahlen; andere Dinge sind überhaupt nicht metrischer Natur und lassen zu ihrer Darstellung überhaupt den Gebrauch der Zahl nicht zu. Das sind die sog. descriptiven Merkmale, die die nothwendige Ergänzung für die Zahlenrubriken der Messungen bilden müssen.

Hier erhebt sich dieselbe Frage, wie bei den Messungen: wie weit soll und kann man die Feststellung der descriptiven Merkmale ausdehnen? Theils die Fähigkeit des Beobachters, theils äussere Umstände werden die Grenze bald enger, bald weiter ziehen; auch hier dürfte es sich am meisten empfehlen drei Stufen zu unterscheiden. Gestatten die Verhältnisse nicht ein vertiefteres Eingehen, so wird unter Umständen die Feststellung einiger weniger descriptiver Merkmale von grossem Nutzen sein; man betrachte nur die ausserordentlich wichtigen Resultate, welche die Feststellung allein der Haut-, Haar- und Augenfarbe der deutschen Schuljugend ergeben hat; wir dürfen sie mit zu unserem werthvollsten anthropologischen Material rechnen. Oft wird sich der Beobachter auf solche gedrängte Angaben nur der wichtigsten Merkmale beschränken müssen.

In anderen Fällen wird er in der Lage sein, auch dieser Seite der Beobachtung eine weit grössere Ausdehnung zu geben, und viele andere descriptive Merkmale des Körpers so aufzuzeichnen, dass wir uns daraus mit Hülfe der Messungsergeb-

nisse ein eingehenderes Gesammtbild des Körpers reconstruiren können.

Und in noch grösserer Vertiefung seiner Beobachtungen wird er sich bei günstiger Gelegenheit auch damit nicht zufrieden geben, sondern wird das Detail noch genauer studiren, in noch grösserer Breite aufzeichnen wollen. Freilich der Durchschnittsreisende wird selten zu diesen eingehenden anthropologischen Studien genug Vorbildung und Neigung besitzen; aber besonders der Arzt ist hier berufen, noch manches anthropologische Problem zu studiren, er wird nicht nur eingehendste Beobachtung der äusseren Erscheinung, sondern auch der Lebensvorgänge unter normalen und abnormen Bedingungen anstellen und dadurch der physischen Anthropologie die werthvollsten Dienste leisten können.

Natürlich wird auf dem allgemeinen Beobachtungsblatt nicht Raum sein für solche detaillirte Studien, und für sie sind besondere Beobachtungsblätter aufzustellen, deren Fragen jeder Einzelne nach der Richtung und Ausdehnung seiner Studien sich selbst zusammenstellen wird. Hier handelt es sich zunächst nur um die allgemeine Beobachtung, und dabei dürfte es sich empfehlen auf dem Beobachtungsblatt, wie bei den metrischen Aufzeichnungen drei Stufen, so bei den descriptiven zwei Stufen der Ausdehnung der Bemerkungen durch Unterschiede im Druck hervortreten zu lassen, von welchen die eine nur die allerwichtigsten Daten, ausser den das Nationale betreffenden nur noch Farbe und Beschaffenheit der Haare, Farbe der Haut und der Iris umfasst, während die weiter ausgedehnte auch noch über die anderen wichtigeren Merkmale des Körpers Rechenschaft giebt. Als ein Muster knapper Fassung bei ziemlich grosser Ausdehnung der Beobachtung kann das descriptive Beobachtungsschema Virchow's[1] gelten. Dasselbe ist so eingerichtet, dass der Beobachter gerade bei denjenigen Verhältnissen, bei welchen der Mangel präciser Ausdrücke bisher am meisten Unklarheit in die Schilderung von Reisenden gebracht hat, bestimmte Fragen vorgelegt erhält (z. B. Irisfarbe, Kopfhaare etc.); er hat dann unter den verzeichneten Ausdrücken den richtigen auszusuchen, und durch Unterstreichen des passenden, oder Ausstreichen der nichtpassenden Ausdrücke zu bezeichnen.

Die auf der zweiten Seite des Beobachtungsblattes aufgeführten Fragen beziehen sich (ausser auf die Nummer und die

[1] Ztschr. f. Ethnol., Bd. 17, Verh. d. Berl. Ges. f. Anthr., p. 100.

Angabe über das Nationale des Beobachteten) auf die Farbe, den allgemeinen Ernährungszustand und Beschaffenheit der Haut, auf die Merkmale der Augen, des Haares, der allgemeinen Kopf- und Gesichtsform, Stirn, Wangenbein, Nase, Mund, Zähne, Ohr, Brüste, Genitalien, Waden, Hände und Füsse; es bleibt ausserdem noch ein Raum übrig für ganz besondere Merkmale die unter den vorhergehenden Kategorien keinen Platz gefunden haben.

Wir lassen zunächst eine Besprechung der einzelnen Fragen, so weit der Umfang des Beobachtungsblattes ihre Behandlung zulässt, folgen.

Ernährungszustand. Es sind wesentlich zwei Momente, welche für den Beschauer bestimmend in Bezug die Beurtheilung des Ernährungszustandes sind, einmal der Fettvorrath, mit dem die Haut unterpolstert ist, und dann der Grad von Straffheit, elastischer Spannung, oder Schlaff- und Welkheit, welchen die uns sichtbaren Weichtheile darbieten. Beide Momente brauchen nicht parallel zu gehen, es kann ein fettreicher Mensch welk oder straff, ein fettarmer elastisch-straff oder schlaff sein. Es wird daher gut sein, wenn wir in dem Schema beide Verhältnisse kurz charakterisiren und hierbei drei Grade annehmen, deren Extreme dann bei übermässigen Vorhandensein oder Mangel von Fett durch Hinzufügung von „sehr" noch besonders hervorzuheben wäre. Wir erhalten so für die Bezeichnung der Grade des Fettpolsters (panniculus adiposus) unter der Haut folgende fünf Stufen: sehr mager, mager, mittelfett, fett, sehr fett, für die Bezeichnung des Tonus der Weichtheile die Reihe: schlaff, mittelstraff und straff.

Bei der Schilderung der Haut ist das wesentlichste Merkmal die Farbe. Man wird sich aber hier nicht bloss mit der Feststellung der Farbe einer einzelnen Hautstelle begnügen dürfen, da ja die Haut an verschiedenen Körperstellen gewöhnlich sehr verschieden gefärbt ist. Insbesondere sind bei den Häuten, die wir zu sehen gewohnt sind, d. h. bei der weissen Rasse, diejenigen Stellen, welche der Luft oder der Sonne gewöhnlich unbedeckt ausgesetzt werden, sehr verschieden gefärbt von den bedeckten Hautstellen. Hier wird unter dem Einfluss dieser äusseren Einwirkungen die weisse Haut oft so braun „gebrannt", dass sie ganz die Färbung einer Indianer- oder Mulattenhaut erhalten kann, während die bedeckten Stellen dagegen durch ihre helle „hellweisse" oder „dunkelweisse" Färbung lebhaft abstechen. Umgekehrt erscheinen bei dunkel-

häutigen Rassen gerade diejenigen Hautpartien, welche durch Kleidung gegen Sonne und Luft geschützt sind, nicht selten dunkler, als die unbedeckt getragenen Hautstellen. Man notire daher die Färbung der Haut an verschiedenen Hautstellen, und zwar am besten an Stirn, Wange, Brust, Handrücken und Handteller. Gerade bei dunkelhäutigen Rassen tritt oft die Haut des Handtellers durch ihre Pigmentarmuth in lebhaften Contrast mit der stark pigmentirten Haut des Handrückens. Man versäume es daher nicht, beide Stellen zu notiren.

Was uns in der Haut, in der Iris des Auges, im Haar als Farbe erscheint, ist nicht die Eigenschaft irgend eines einzigen, etwa einer Malerfarbe vergleichbaren Stoffes, sondern das Resultat zusammenwirkender, complexerer Verhältnisse. Allerdings ist einer der Hauptfaktoren der Hautfärbung ein bald mehr diffus vertheiltes, bald mehr körnig ausgeschiedenes Pigment, das aber (mit Ausnahme der tiefschwarzen farbigen Schicht hinter der Iris) im mikroskopischen Bild nie ganz schwarz erscheint, sondern je nach seiner dichteren oder lockeren Vertheilung bald mehr gelblich, bald mehr braun. Blaues Pigment kommt weder in der Haut noch auch selbst in blauen Augen vor. Andere Pigmente, wie z. B. das des Bilifulvin bei Gelbsucht, der Farbstoff, der sich bei Addisonscher Krankheit, das feinvertheilte Silber, das sich bei chronischer Silbervergiftung unter der Haut festsetzt, kommen nur unter pathologischen Verhältnissen vor. Wir sehen nun in der Haut eine fast unendliche Mannigfaltigkeit von Uebergängen und Nüancen. Bei demselben Individuum sind die verschiedenen Theile der Haut sei es von Hause aus, sei es durch äussere Einflüsse sehr verschieden pigmentirt: die Haut des Hodensackes, der Brustwarzen zeigt sich selbst bei ganz heller Haut mehr dunkel gefärbt, die Partien, welche dem Licht und der Luft ausgesetzt sind, röthen und bräunen sich; ja wir sehen, dass auch in der Entwickelung ein und desselben Individuums sich sehr beträchtliche Farbenänderungen vollziehen; wird doch der Neger verhältnissmässig hellhäutig geboren und erhält er doch erst später seine dunkle Farbe. Kinder weisser Rasse, die mit hellblauen Augen zur Welt kommen, verändern diese Farbe oft schon nach wenigen Jahren in eine mehr oder weniger dunkle, und auch die Haare verändern sehr häufig ihre frühere helle, blonde Farbe in eine dunklere, mehr braune. Es handelt sich hier freilich nur um quantitative Aenderungen, denn auch das hellblondeste Haar, die weisseste Haut besitzt noch immer

eine ansehnliche Menge von Pigment; Pigmentlosigkeit, d. h. Albinismus, ist immer ein pathologischer Zustand.

Es kommen hierbei, wie überhaupt für die verschiedenen Nüancirungen der Haut, nicht qualitative, sondern nur quantitative Verschiedenheiten des Pigments in Betracht, das sich in den untersten Zellenlagen der Oberhaut in sehr dichter Körnerlagerung anhäufen kann, ja bei dunklen Rassen öfters auch die Bindegewebszellen der Cutis durchsetzt. Daneben bestehen aber auch noch andere Faktoren, welche für die Abstufung, ja auch Umänderung des Eindruckes, den das Pigment auf unser Auge hervorbringt, von grösster Wichtigkeit sind. Das ist einmal die Vertheilung des Blutes, dessen Farbstoff durch die Haut mehr oder weniger deutlich hindurchschimmert, und das bei lebhaftem Zuströmen zu den Blutgefässen die Haut nicht nur der weissen Rassen erröthen lässt, während oft auch das dunklere Venenblut bläulich durch die Haut hindurchschimmern kann. Endlich ist aber noch ein sehr wichtiger Faktor für die Farbe der Haut die mehr oder weniger Farbe absorbirende Oberhaut. Sie absorbirt eine Menge des von dem Pigmenten und Blutgefässen zurückgegebenen farbigen Lichtes, ja die Haut kann geradezu durch ungleichmässige Farbenabsorption die Qualität der Farbe ändern: sehen wir doch bei tiefen Tätowirungen auf weisser Haut, in welcher ein ganz schwarzer Farbstoff (Kohle, Spiessglanz etc.) eingerieben wurde, die Zeichnungen in blauer Farbe erscheinen. Auch die lebhaft blauen Augen sind an der hintersten Schicht der Iris von einem ganz schwarzen Farbstoff überkleidet. In den Haaren, in welchen der Farbstoff am oberflächlichsten zu Tage liegt, kommt auch die Farbe des Pigments am wenigsten modificirt zur Geltung.

Das Gesammtresultat dieser Faktoren, der Quantität und Vertheilung des Pigmentes, der Menge des in der Haut circulirenden Blutes, der Dicke und des Grades von Durchscheinigkeit der obersten Hautschichten, ist die so verschiedene Hautfarbe. Ausserordentlich zahlreich sind die Nüancirungen und die Tiefen der Färbung, und unsere Sprache ist viel zu arm, um auch nur annähernd diesen Reichthum mit Worten ausdrücken zu können. Die Frage, wie wir diese grosse Mannigfaltigkeit in eine geringe Zahl von Gruppen auflösen, welche Abgrenzung wir diesen Gruppen geben sollen, ist nicht ganz leicht. Wenn wir bedenken, dass auch bei dem einzelnen Individuum die Färbung an den verschiedenen Hautstellen viele kleine

Verschiedenheiten zeigt, so dass diese letzteren für die Betrachtung grösserer Rassengruppen kaum von Werth sind, wenn wir weiter in Betracht ziehen, dass die spätere Verarbeitung eines aus einer grossen Summe solch kleiner und variabler Elemente aufgesammelten Materials ausserordentlich schwierig ist, so werden wir damit übereinstimmen, wenn sehr hervorragende Anthropologen es lebhaft befürworten, das Schema für die Farbenbezeichnung möglichst einzuschränken und darin nur Raum für etwas grössere Farbengruppen zu lassen. Im Ganzen hat TOPINARD[1] wohl das Richtige getroffen, wenn er nur neun (bezw. zehn) Farbenstufen für die Haut zulässt. Er stellt für die Haut folgendes Farbenschema auf:

Dunkle Tontiefe	1. absolutes Schwarz (kommt in der Haut nicht vor, besser tiefstes Dunkelbraun).
	2. Dunkelbraun, in's Röthliche spielend.
	3. Dunkelbraun, in's Gelbliche oder Olivengrüne spielend.
Mittlere Tontiefe	4. Roth.
	5. Gelb oder olivenfarbig.
Helle Tontiefe	6. Weiss in's Gelbe spielend.
	7. Weiss in's Braune spielend.
	8. Weiss in's Rosa spielend, a) zart weisser Teint, b) blühend rosa.
	9. Weiss mit Sommersprossen.

Nur die letztere Kategorie reiht sich nicht ganz gleichartig an die vorhergehenden an, da die früheren nur die Farbe als solche, die letzte dagegen auch die Vertheilung der Farbe in einzelnen Flecken als Prinzip annehmen. Die letzte Gruppe könnte daher aus der Farbenscala fortbleiben. Wo sie in der Natur vorkommt, ist sie wohl besser unter den Zusatzbemerkungen zu notiren. Die ersten acht Gruppen sind nach folgenden Gesichtspunkten angeordnet:

Bei allen Farben müssen wir unterscheiden zwischen der eigentlichen Färbungsnüance und der Tiefe oder dem Ton der Färbung: roth, blau, gelb, orange, grün etc. sind Färbungsnüancen, hell, mitteldunkel, dunkel sind Abtönungen der Farbe. Die Extreme der Abtönung, weiss und schwarz, bestimmen in ihren Mischungsverhältnissen die

[1] *Éléments d'anthropologie générale,* p. 317.

Tiefe des „Tones", die Nüancirungen werden durch Mischung von Farben erreicht, am reinsten bei den Spektralfarben, die, nicht wie die Malerpigmente, schon in sich eine gewisse Quantität „Weiss" und „Schwarz" enthalten. Unter dem Gesichtspunkte des Tones gewinnt TOPINARD drei grössere, nach der Tiefe des Tones geordnete Gruppen (dunkle Haut, mittelhelle Haut und helle Haut), die wieder nach den Farbennüancen in mehrere Untergruppen sich zerlegen. Bei der Haut kommen als Farbennüancen nur Roth und Gelb in Betracht, die in gleichmässiger Mischung und mit dunkler Tontiefe als Braun erscheinen. Aus den Combinationen von Nüance und Tiefe würden sich somit sechs Gruppen ergeben, die in dem obigen Schema durch Hinzufügen der tiefsten und hellsten Tontiefen (fast schwarz und fast weiss [8a]), sowie durch die Unterscheidung einer in's Braune spielenden Modifikation des Weiss auf 9, und durch Herbeiziehung der sommerspross-gefleckten weissen Haut auf zehn Gruppen gebracht werden.

Die Rubrik Tätowirung dient dazu, nur das etwaige Vorhandensein einer Tätowirung und den Ort derselben zu constatiren. Eine eingehende Schilderung muss besonderen Zusatzbemerkungen überlassen bleiben. Wo möglich suche man durch eine Skizze (Camera lucida) oder Photographie auch das Detail der Tätowirung bildlich zu fixiren.

Bei den descriptiven Merkmalen des Auges ist zunächst die Farbe der Iris zu notiren. Hier tritt zu den Schwierigkeiten, die sich schon bei der Bestimmung der Hautfarbe bemerklich machten, noch die hinzu, dass wir es bei der Iris nicht mit einer über eine grössere Fläche gleichmässig ausgebreiteten Farbe, sondern mit einem gemischten, aus sehr viel kleinen verschiedenen Farbenelementen (Fleckchen, Strichen etc.), zusammengesetzten Eindruck zu thun haben, den wir mit einer einzigen Farbenbezeichnung ausdrücken müssen. Diese Mischung vollzieht sich in uns selbst, wenn wir eine Iris aus einiger Entfernung betrachten: hier treten die kleinsten Details zurück und die Färbung erscheint uns homogen. Diese mittlere Farbe haben wir also unter den descriptiven Merkmalen kurz zu bezeichnen.

In Bezug auf die Abgrenzung der zu unterscheidenden Färbungsverschiedenheiten der Iris gelten dieselben Gesichtspunkte, die schon bei der Hautfarbe ihre Besprechung fanden. Auch hier ist eine zu grosse Specialisirung nicht wünschenswerth: das VIRCHOW'sche Schema unterscheidet nur die Kategorien: blau-

grau, hellbraun, dunkelbraun, schwarz; die Bezeichnung der im einzelnen Falle vorliegenden Irisfarbe geschieht durch Unterstreichen der passenden oder Ausstreichen der nicht passenden Ausdrücke. Topinard schlägt wieder eine Unterscheidung der drei Tiefengrade des Tones vor und zerlegt die mittlere dieser Kategorie wieder in zwei Nüancen, grün und braun. Er erhält danach folgendes Schema:

dunkler Ton	1. Schwarz und dunkel in allen Nüancen,
mittlere Tontiefe	2. Grün, Grau, Blau,
	3. Braun,
heller Ton	4. Blau, hellgrau und helle Augen verschiedener Nüancirung.

Ausser der Farbe ist unter den descriptiven Merkmalen noch zu verzeichnen die *Form des Auges*. Hier handelt es sich wesentlich um zwei Typen, nämlich das bei der weissen Rasse typische Auge und das sog. Mongolenauge, das letztere von dem ersten unterschieden durch die vertikale Hautfalte, die sich über den inneren Augenwinkel mehr oder weniger weit hinüberlegt, so dass die Carunkel, die röthliche, den inneren Augenwinkel ausfüllende Schleimhautverdickung, zum Theil oder ganz dadurch verdeckt wird. Dazu kommt dann noch ein Längswulst der Haut über dem oberen Augenlid, unter den bei geöffneten Auge das obere Lid fast bis an den Rand unterschlüpft. Eine solche Bildung des Auges ist unter der vorliegenden Rubrik als „Mongolenauge“ anzugeben. Man wird ferner die *Oeffnungsweite* zu berücksichtigen haben (weitgeschlitzt, enggeschlitzt), durch welche hauptsächlich der Eindruck der Grösse des Augapfels (grosses Auge, kleines Auge) bedingt ist. Eine langgezogene Form des Augenschlitzes lässt das Auge „mandelförmig“ erscheinen etc.

Auch die *Stellung der Augenspalte* bedarf der Erwähnung da, wo ihre Richtung merklich von der horizontalen abweicht. Namentlich beim Mongolenauge ist diese schräge, mit dem inneren Winkel nach unten, mit dem äusseren nach oben gewandte Richtung des Auges immer betont, freilich oft genug auch übertrieben worden; der Eindruck der schrägen Stellung wird durch die Form und Richtung der das Auge von oben und von innen theilweise überhängenden Hautfalten sehr beeinflusst. Mondière hat den Winkel der Augenspalte zur Vertikalen mit Hülfe eines transparenten Transporteurs, an welchem ein Fadensenkel angebracht war, gemessen.

In Bezug auf das Haar hat man für die Notirung der descriptiven Merkmale auf dem Beobachtungsblatt sein Augenmerk zu richten auf die Menge, die Farbe und die Form.

Bei der Menge unterscheide man besonders zwischen Haupt-, Bart- und Körperhaaren, und unterscheide fünf Stufen: sehr reichlich, reichlich, mässig reich, spärlich, fehlend. Etwaige Anomalien von Haarentwickelung an untypischen Stellen, allgemeine oder lokale Hypertrichose notire man unter den „sonstigen Bemerkungen" am Ende der descriptiven Merkmale. Die Farbe des Haares bietet dieselbe, ja theilweise noch grössere Schwierigkeit für den aufzeichnenden Beobachter, als die der Iris und der Haut. Denn bei beiden letzteren haben wir es mit flächenhaft ausgebreiteten Objecten zu thun, deren Farbennüance und Ton sich noch am ersten durch eine flächenhaft dargestellte Farbe wiedergeben lassen: beim Haar handelt es sich um eine grosse Summe nebeneinander gestellter Säulchen, deren eigenartige Farbe durch äusserst zahlreiche Lichtreflexe von der Oberfläche der einzelnen Haare ganz wesentlich beeinflusst wird. Um auch diesem Moment gerecht zu werden, hat deshalb der jüngere Darwin daran gedacht, die einzelnen Farbentypen der Haare durch feinst ausgezogene gefärbte Glasfäden darzustellen und zu einer Musterscala zusammenzuordnen. Wahrscheinlich wird eine Hauptschwierigkeit solcher Proben darin liegen, dass die Glashaare das Licht an der Oberfläche in ganz anderer Weise reflektiren, als die natürlichen Haare. So lange wir solche Modelle nicht zur Verfügung haben, müssen wir versuchen, das Haar in möglichst wenig stark auffallendem, also in sehr gemässigtem Lichte zu untersuchen. Da die oberste Spitze der Haare häufig eine etwas veränderte Färbung zeigen, als die tieferen Haartheile, welche äusseren Einwirkungen weniger intensiv ausgesetzt werden, beobachte man vorzugsweise die Farbe der inneren Theile des Haarwuchses.

In Bezug auf die Eintheilung der Farbenverschiedenheiten walten dieselben Meinungsverschiedenheiten, wie bei der Farbe der Iris und der Haut. Das Virchow'sche Messungsschema schlägt eine Scala von fünf Farben vor: blond, hellbraun, dunkelbraun, schwarz und roth. Auch Topinard[1] nimmt diese Scala an, theilt aber die blonde Farbe wieder in gelblich-, röth-

[1] *Éléments d'Anthr. gén.*, p. 317.

lich-, asch- und sehr hellblond, so dass sich sein Schema folgenderweise gestaltet:

1. Absolutes Schwarz,
2. Dunkelbraun,
3. Hellbraun,
4. Blond
   a) gelblich blond,
   b) röthlich blond,
   c) aschblond,
   d) sehr hellblond,
5. Roth.

Ausser der Menge und Farbe des Haares ist auch noch dessen Form zu beobachten, speciell die Krümmungsverhältnisse des einzelnen Haares. Es empfiehlt sich hier sechs Typen zu unterscheiden: straffes, schlichtes, welliges, lockiges, krauses und spiralgerolltes Haar. Bei den beiden ersten Kategorien ist das Haar auch bei etwas grösserer Länge geradlinig; das straffe Haar unterscheidet sich vom schlichten nur durch die grössere Dicke und Steifigkeit der einzelnen Haare. Das wellige Haar ist in grossem Radius gekrümmt und zwar gleich von seiner Ursprungsstelle an; das lockige Haar hat die Neigung sich nach seinem freien Ende hin in kürzeren Radien zu biegen und in grösseren Spiralen, Locken aufzurollen. In kürzerem Radius, und unregelmässig nach verschiedenen Richtungen hin ist das krause Haar gebogen, und zwar schon ganz nahe von seiner Einpflanzungsstelle an. Die kleinsten Krümmungsradien, die zugleich mit einer gewissen Regelmässigkeit auftreten, zeigt das enge Längsringe bildende spiralgerollte Haar.

Unter der Rubrik Kopf sind die Formeigenthümlichkeiten des cerebralen Kopftheiles zu charakterisiren. Das Verhältniss von Länge, Breite und Höhe, die Frage also, ob der Kopf lang oder kurz, breit oder schmal, hoch oder niedrig ist, ist bereits in der Feststellung der Hauptdimensionen des Kopfes beantwortet; dagegen würde in den descriptiven Rubriken die speciellere Modellirung, wo dieselbe besonders Auffallendes darbietet, anzugeben sein, und zwar nach den drei Hauptnormen von oben, hinten und von der Seite. In der Scheitelansicht kann der Kopf eckig oder abgerundet, eiförmig mit breitem oder mit schmalem vorderen Ende, am Hinterhaupt abgeflacht, mässig gerundet, stark vortretend etc. sein. Die Hinterhauptansicht lässt erkennen, ob das Querprofil des

Schädels gleichmässig gerundet, oder etwa am Scheitel und Scheitelbeinhöckern eckig hervortretend, ob der Scheitel dachförmig, gewölbt, oder flach ist. Auch in der Seitenansicht zeigt das Längsprofil verschiedene Formen: der Scheitel kann weit nach vorn oder hinten gelegen, das Vorderhaupt niedrig oder hoch, das Hinterhaupt steil abfallend oder nach hinten stärker hervorgewölbt sein etc. Treten solche Merkmale stärker hervor, so notire man sie kurz unter der Rubrik Kopfform. Man achte speciell auf natürliche oder künstliche Formanomalien.

Auch bei dem Gesicht ist die allgemeine Proportion, ob hoch oder niedrig, schmal oder breit, bereits in den Maassen der Gesichtshöhe und der Gesichtsbreite enthalten. Hier, bei den descriptiven Merkmalen kann es sich nur darum handeln, dieses allgemeine Verhältniss durch speciellere Angaben da zu ergänzen, wo besonders Auffallendes hervortritt. In der en face-Ansicht kann der Gesichtsumfang rund, breitoval, spitzoval, abgestumpft viereckig, oben viereckig, nach unten spitz ausgezogen etc. sein.

In der Profilansicht kann das Gesicht vogelkopfähnlich vorspringen, das Profil kann mehr gerundet, oder mehr geradlinig sein, der obere Gesichtstheil gegen den Horizont sehr steil gestellt, oder mehr geneigt sein.

Der Grad der Neigung des Obergesichtes gegen den Horizont, d. h. der Pro- oder Orthognathie ist sehr verschieden, und im einzelnen Falle sind es nicht immer die gleichen Theile des Gesichtes, welche darauf Einfluss haben. Man muss unterscheiden zwischen allgemeiner, maxillarer und alveolodentaler Prognathie. Bei der ersten ist das ganze obere Gesichtsgerüst, der Oberkiefer mit seinem Alveolarfortsatz und den oberen Schneidezähnen stark nach unten und vorn vorgeschoben, während die Stirn zurückliegt: dabei ist oft das Profil des Untergesichtes, d. h. der unteren Zähne und des Unterkiefers, gerade gestellt, es kann aber auch nach dem Kinn zu zurückweichen. Verschieden von dieser allgemeinen Prognathie ist die seltenere Form der maxillären Prognathie, bei der nur das obere Gerüst des Oberkiefers (und der Nase) stark nach vorn hervortritt, während der Alveolarfortsatz des Oberkiefers mit seinen Zähnen, sowie das Gerüst des Untergesichtes steil gestellt sind. Bei der dritten Form der Prognathie, der alveolo-dentalen, sind es ausschliesslich oder doch vorzugweise die Alveolarfortsätze mit den Zähnen, welche stark vorspringen, während der obere Theil des Oberkiefers steil gestellt ist. Meist

sind an dieser Art der Prognathie beide Zahnreihen betheiligt, seltner springt nur die obere stark hervor, während die untere gerade gestellt ist; dann überragen die oberen Zähne die unteren oft weit nach vorn.

Auch die höheren Grade des Vorspringens oder Zurückliegens des Kinnes, sowie ein etwa vorhandenes tiefes Einsinken der Mundgegend (bei Zahnschwund) verdienen eine kurze Notiz unter den descriptiven Merkmalen.

Nach dieser allgemeinen Formschilderung des Gesichtes sind dann seine einzelnen Theile kurz zu charakterisiren.

Bei der Stirn ist zunächst die Haarumrandung zu betrachten. Dieselbe kann winkelig-eckig, rund, von einem Ohr zum anderen in gleichmässiger Biegung verlaufend, seitlich oben ausgebuchtet etc. sein. Eine Angabe, ob die Stirn besonders niedrig oder hoch ist, ist nicht überflüssig, trotzdem bereits das Maass der Stirnhöhe auf der metrischen Seite des Beobachtungsblattes figurirt. Wenn die Haargrenze seitlich stark ausgebuchtet ist, kann die Stirn doch den Eindruck einer hohen machen, auch wenn das Höhenmaass der Medianlinie nur ein geringes ist. Man notire ferner, ob die Stirn in höherem Grade zurückliegt, oder steil gestellt ist, ob sie vollgewölbt, kugelsegmentähnlich, hervortritt, ob sich auf ihr die Stirnhöcker besonders deutlich markiren, ob die Augenbrauen- und der Stirnglatzewulst in höherem Grade hervortritt, ob sie seitlich mit scharfer Kante oder nur allmählich in die Schläfengegend übergeht.

Die Wangenbeine sind ein bedeutender Faktor in der Architektur und im physiognomischen Ausdruck des Gesichtes. So wenig gute Messpunkte sie auch der metrischen Beobachtung darbieten, so wichtig ist doch ihre mehr nach vorwärts oder mehr nach rückwärts gerichtete Lage für den Ausdruck des Gesichtes; hier müssen also die descriptiven Aufzeichnungen den Messungen zu Hülfe kommen. Jeder stärkere Grad von Vortreten oder Zurückliegen der Wangenbeine ist daher zu vermerken.

Nase. Wenn auch die Hauptdimensionen der Nase durch die Messung bereits festgestellt sind, so ist doch auch eine kurze descriptive Angabe der Gesammtform immer nützlich: kann ja doch, z. B. die Spitze sich verhältnissmässig wenig über den Winkel zwischen Nase und Oberlippe erheben, während gleichzeitig der mittlere Nasentheil kräftig hervorspringt etc. Man notire also, ob die Nase im Verhältniss zum Gesicht gross oder klein, ob sie hoch oder niedrig, breit oder

schmal ist. Dann schildere man kurz die Hauptzüge der einzelnen Theile der Nase. Die Nasenwurzel kann tief gegen die Stirn abgesetzt, mässig vertieft, flach, oder selbst mit der Stirn geradlinig sein. Der Rücken kann im Profil geradlinig oder concav (eingesattelt), oder convex in schwächerem oder stärkeren (Adlernase) Grade, oder winkelig gebogen (Nez busqué) erscheinen: über der Nasenbasis kann er steil und hoch, oder flach und niedrig sich erheben. Die Spitze kann stumpf, mittelspitz oder spitz sein, ihre Richtung kann nach oben, gerade aus oder nach unten gewendet sein. Die durch die Nasenscheidewand getrennten Nasenlöcher können mit ihrem Längsdurchmesser von vorn nach hinten, oder quer gestellt, oder auch im Ganzen mehr rundlich, fast so breit als lang sein. (Nasenlöcher längsgestellt, quergestellt, rund.) Die Nasenflügel endlich können flach liegen, oder nach aussen aufgebläht sein (in welchem Fall sie sich gegen die Spitze durch eine concave Einschnürung absetzen); ihr unterer Rand ist geradlinig, oder nach oben ausgeschweift, so dass ein grösserer Theil der Nasenscheidewand sichtbar ist.

Bei den Lippen ist die Länge bereits durch Messung festgestellt; schwieriger ist die Messung der Höhe des Lippensaums und der Dicke der Lippen. Hier dürfte es sich empfehlen, drei Dickengrade der Lippen anzunehmen: dünn (zart), mässig dick, und sehr dick, nach aussen gleichsam durch eine Art Schleimhautvorfall umgestülpt, wie bei vielen Negern. Etwa vorkommende künstliche Verunstaltungen der Lippen sind hier kurz anzugeben.

Die Zähne bieten eine ganze Summe wichtiger Merkmale dar, die eingehender studirt zu werden verdienen, als es der Raum des allgemeinen Beobachtungsblattes zulässt. Auf diesem sind nur die wichtigsten Merkmale zu verzeichnen, und etwaige weitere Besonderheiten den „sonstigen Bemerkungen“ einzufügen. Man bemerke zunächst die Stellung der Zähne (speciell der Schneidezähne), ob sie vertikal, schräg, oder sehr schräg (Zahnprognathie) in den Kiefern eingepflanzt sind. Ferner ist zu berücksichtigen die Grösse der Zähne (gross, mittelgross, klein), ihre Hauptform (lang, kurz, breit, schmal), sowie ihr Aussehen, durchscheinend oder opak, künstlich gefärbt etc. Auch etwaige künstliche Deformationen, durch Meisseln, Feilen oder Bohren hervorgebracht, sind anzumerken. Der Erhaltungszustand kann verschieden sein, es können keine, wenige, viele, alle Zähne fehlen.

Auch das Ohr zeigt eine Reihe verschiedener Formen, die auf ihre ethnische Bedeutung zu prüfen, für Forschungsreisende eine dankbare Aufgabe ist. Man beobachte die allgemeine Form des Ohres, die Umfangslinie desselben, ob an der Grenze zwischen oberen oder hinteren Rand eine winkelige, oder eine mehr allmähliche Umbiegung stattfindet, ob der Saum umgeschlagen ist oder nicht. Der obere Theil der Muschel ist bald flach, bald nachdrücklich vertieft, die Muschel selbst bald an den Kopf angedrückt, bald weit davon abstehend, das Ohrläppchen, dessen Grösse sehr variirt, sitzt bald bis an die Spitze der Backenhaut auf, bald ist es durch eine seichtere oder tiefere Einschnürung davon getrennt. Man notire auf dem Beobachtungsblatt etwaige extreme Grade dieser Zustände. Auch künstliche Bearbeitung des Ohrläppchens, Durchbohrung, Ausweitung etc. verzeichne man.

An Rumpf und Extremitäten sind die meisten Merkmale bereits durch die Messung festgestellt, doch sind auch hier einige Verhältnisse noch durch Bemerkungen descriptiver Natur zu ergänzen.

So die Merkmale der Frauenbrust. Dieselbe zeigt bei stark gemischten Rassen und bei Völkern mit höherer Cultur ein sehr viel veränderlicheres Verhalten, als bei reineren Rassen und da, wo die Sitte nicht eine mechanische Beeinflussung der Form derselben erfordert. Man beachte zunächst, ob es sich um Weiber handelt, die schon geboren haben, oder nicht. Nach der Grösse der Brust ist ihre Form zu berücksichtigen (halbkugelförmig, hängend, an der Basis eingeschnürt, birnförmig etc.). Der Warzenhof ist nach Grösse und Farbe zu beobachten, die Warze auf ihr Hervortreten (eingezogen, flach, hervortretend) und ihre Grösse (klein, mittelgross, gross). Ueberzählige Brustwarzen bei beiden Geschlechtern finden unter der Rubrik: „sonstige Bemerkungen“ ihre Erwähnung.

An den männlichen Genitalien ist eine besondere Grösse (Neger) oder besondere Kleinheit (manche Polynesier) des Penis zu notiren; ebenso etwaige künstliche operative Behandlung (Beschneidung, Incision oder Circumcision, Mica-Operation der Australier). Castration auf der einen oder auf beiden Seiten, unter Umständen mit Amputation des Penis verbunden.

Bei den weiblichen Genitalien beachte man die Bildung der grossen und kleinen Schamlippen; erstere sind bei manchen Rassen sehr wenig entwickelt, kaum einen besonderen Hautwulst bildend, letztere dagegen, sowie die Clitoris bisweilen

ganz excessiv gross. Auch die besondere Richtung der Scham, bald mehr nach vorn, bald mehr nach hinten, scheint ein Merkmal mancher Rassen zu sein.

Die Unterextremitäten können gerade, oder nach aussen (X-Bein), oder nach innen (O-Bein) concav sein. Die Waden sind bei Negern öfters unverhältnissmässig schwach entwickelt, und stehen mit ihrem grössten Umfang höher als bei Weissen. Ein solches Verhalten ist zu verzeichnen.

Am Fusse beachte man, ob derselbe hochgewölbt, mittelgewölbt, oder ein Plattfuss ist, ferner ob die Ferse auffallend weit nach hinten vorsteht, welche Zehe am weitesten vorragt (in der Projektion auf eine durch Ferse und mittlere Zehe gezogene Axe); ob Schwimmhautbildung zwischen den Zehen, oder Auftreten überzähliger Zehen vorhanden ist; ob die grossen und kleinen Zehen durch Schuhwerk bedingtes Abweichen von ihrer normalen Richtung aufweisen etc.

Auch die Hände sind nach ihrer Form kurz zu charakterisiren, schlank, langfingerig oder plump, mit dicken Fingern. Etwaige überzählige Finger, eine grössere Entwickelung der Schwimmhaut, Verstümmelungen von Fingergliedern etc. werden unter „sonstige Bemerkungen" eingetragen. Sehr starke Schwielenbildung, ebenso wie sehr weiche Haut der Handtellerseite lassen auf die Art der Beschäftigung und Lebensstellung schliessen.

Die Nägel der Finger sind breit oder lang, die Farbe des Nagels in seinem unteren und in seinem oberen Theile ist zu beachten. Excessives Wachsenlassen der Nägel bei manchen Völkern und Ständen.

Die den descriptiven Merkmalen gewidmete Seite des Beobachtungsblattes gestattet natürlich wegen ihres beschränkten Raumes nur die Aufzeichnung der am meisten in die Augen fallenden Eigenthümlichkeiten. Mancher Beobachter wird sich damit begnügen müssen; wem sich aber günstige Gelegenheit zu eingehenderen Studien darbietet, der wird gern seine Beobachtung weit über das Maass der auf den allgemeinen Beobachtungsblatt zulässigen Aufzeichnungen hinaus ausdehneu. Wie weit hier die Grenzen zu ziehen sind, das wird zum Theil von der Gunst der äusseren Verhältnisse, hauptsächlich aber von der Vorbildung des Beobachters für specielle Fragen abhängen. Der Arzt findet an Orten, wo ihm Krankenhäuser, Gefängnisse etc. Gelegenheit geben an überseeischen Orten

Studien an fremden Rassen zu machen, ein noch sehr wenig angebautes, ausserordentlich dankbares, fast unbegrenztes Feld vor sich. Anleitung zu Beobachtungen fachmässiger medicinischer Art zu geben, kann nicht der Zweck dieses Führers sein. Aber auch der auch nur allgemein gebildete anthropologische Reisende wird sein Forschungsgebiet nicht durch die Fragen des allgemeinen Schemas abgegrenzt glauben, auch er kann, wenn er nur guten Willen und geschulte Beobachtungsgabe mitbringt noch eine grosse Summe anderer Thatsachen sammeln, die unsere Kenntniss fremder Rassen wesentlich fördern werden.

Für tabellarische Zusammenstellung, auf Einzelblätter oder in Tabellengruppen, eignen sich am besten metrische Thatsachen, die durch die Zahl ihren Ausdruck finden. Nach dieser Seite ist es wohl kaum erforderlich, über das in der weitesten Fassung des metrischen Schemas gegebene Maass hinauszugehen; wohl aber lassen sich die descriptiven Merkmale in viel weiterer Ausdehnung und grösserer Vertiefung beobachten. Ob hier die Aufzeichnung zweckmässiger in Tabellenform, oder in Form freier, in einem besonderen Journal eingetragener Notizen geschieht, hängt von der Natur der Untersuchungen ab. Will Jemand z. B. speciell die Verhältnisse der Respirations- und Pulsfrequenz, sowie die Temperatur des Körpers studiren, so wird er sich hierfür am besten eine Tabelle anlegen, welche die Verhältnisse am knappsten und klarsten zum Ausdruck bringt. Andere Beobachtungen erfordern dagegen im Einzelnen so sehr variirende Aufzeichnungen, dass man diese besser in freierer Form einträgt. Gruppen von Individualaufnahmen werden sich im Ganzen eher zu tabellarischer Zusammenstellung eignen, als ganz isolirte Fälle, oder als Collektivbeobachtungen, wie z. B. die Marschfähigkeit einer Truppe, die gewöhnliche Art des Sitzens bei einem Volk etc.

Welche Form der Aufzeichnungen also vorzuziehen ist, das muss der Beobachter selbst im Einzelfall entscheiden; er wird da, wo er speciellere Fragen tabellarisch beantworten kann, auch immer leicht sich die betreffenden Schemata zusammenstellen können.

Wir geben im Folgenden noch eine eingehendere Hinweisung auf eine Anzahl von Fragen, deren Studium nicht ausserhalb des Bereiches von Reisenden mit allgemeiner Bildung steht, und deren exakte Beantwortung unser anthropologisches Wissen wesentlich zu fördern verspricht.

Hautfarbe.

Wer sich nicht mit einer innerhalb weniger Gruppen sich bewegenden Angabe der Hautfarbe begnügen will, möge die Farbenscala Broca's benutzen[1], die bisher auch von den meisten Beobachtern angewendet worden ist. Gerade die grössere Specialisirung verlangt andere Ausdrucksmittel, als sie unsere verhältnissmässig arme Sprache darbietet. Wir können wohl noch die Farben eines Schemas von zehn Gruppen mit Worten kurz charakterisiren, für eine Scala von 34 verschiedenen Stufen, wie sie Broca aufstellt, reicht die Sprache nicht mehr aus, und hier müssen chromatische Tabellen, direkte Darstellungen der Farben selbst zu Hülfe kommen, deren einzelne Farben durch Nummerirung kurz bezeichnet werden. Broca hat, gestützt auf eine grosse Reihe von Darstellungen individueller Farben von Haut, Haar und Augen, chromo-lithographirte Tafeln zur Bezeichnung der Farbe der Haut, sowie der Haare und der Iris zusammenstellen lassen. Im Prinzip hat er dabei sich auch durch die beiden Gesichtspunkte der Tontiefe und der Farbennüance leiten lassen, und bei der Farbe der Augen ist dies Prinzip auch streng durchgeführt. Aber bei der Haut- und Haarfarbe hat sich gezeigt, dass in der tiefsten Abtönung nicht so viele Nüancirungen unterschieden werden können, als bei den helleren Tönen, dass also in der dunkleren Gruppe die Zahl der Nummern reducirt werden kann. Und auch in den helleren Tönen sind in der Natur die einzelnen Nüancen nicht gleichmässig vertreten: einzelne Nüancen, die zur Ausführung eines vollständigen idealen Schemas (innerhalb des Bereiches der Haut- und Haarfarbe überhaupt) nicht fehlen dürften, kommen in der Natur, wenn überhaupt, doch so selten vor, dass ihre Einfügung in die chromatische Tafel dieselbe unnöthig compliciren würde. So stellt also die letztere ein, im Allgemeinen freilich nach Tiefe und Nüance geordnetes, aber doch nicht continuirliches Farbenschema dar.

Die Anwendung des Broca'schen Farbenschemas ist einfach: Man vermeide es, den zu Beobachtenden in grelles Sonnenlicht zu stellen, weil dadurch, sowie durch Reflexe das Urtheil erschwert wird; ein diffuses gleichmässiges Licht dient der

---

[1] Das Broca'sche Farbenschema *(Tableau chromatique)* ist, auf Carton aufgezogen und in Notizbuchform zusammengefaltet, von G. Masson, 120 Boul. St. Germain in Paris, zu beziehen. Preis 1 fr.

Beobachtung am besten. Die Festellung der Farbennummer geschieht, indem die chromatische Tafel neben die Haut gehalten wird, durch Aussuchen der passendsten Nummer. Bei der grossen Mannigfaltigkeit natürlicher Töne und Nüancen wird man gewöhnlich nicht eine Nüance der Scala finden, welche genau mit der Hautfarbe übereinstimmt; man hilft sich dann so, dass man die zwei oder drei nächststehenden Nummern (z. B. „zwischen Nr. 25 und 24") niederschreibt.

Der Umstand, dass die gemalten und gedruckten Farben im Ganzen wenig lichtbeständig sind, so dass ältere chromatische Tafeln sich namentlich in Bezug auf die Tontiefe mehr oder weniger von jüngeren unterscheiden, der Umstand ferner, dass es sehr schwierig ist, bei wiederholter Herstellung von Farbentafeln immer denselben Ton und dieselbe Nüance zu treffen (so variiren z. B. die in den französischen *Instructions* und den englischen *Anthropological notes and queries* publicirten Broca'schen Tafeln nicht unbedeutend), hat Francis Galton den glücklichen Plan fassen lassen, die Farbentafeln durch Glasfluss, d. h. durch das unveränderliche Material der Mosaikfarben herzustellen. Wenn diese Idee auch vorläufig in Folge äusserer Schwierigkeiten noch nicht zur Ausführung gekommen ist, so ist doch später die Ausführung solcher chromatischer Mosaikmustertafeln zu erwarten, und sie werden als unveränderliche Normaltafeln einen grossen Vorzug vor den bisher üblichen gedruckten Tafeln voraushaben.

Mit Hülfe solcher genauer Farbenbezeichnungsmittel lassen sich manche Erscheinungen der Hautfärbung eingehender studiren, so besonders die Veränderungen, welche die Farbe der Haut (wie auch die der Augen und der Haare) im Laufe der Zeit erleidet. Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Farbe der neugeborenen weissen Kinder in den ersten Tagen nach der Geburt ganz erhebliche Veränderungen erleidet; in noch viel grösserem Maassstabe finden solche Farbenwechsel statt bei neugeborenen Kindern farbiger Rassen. Dass die Hautfarbe des neugeborenen Negers ganz hell ist, dann aber in den ersten Tagen nach der Geburt rasch nachdunkelt, ist bekannt; aber ein genaues Studium dieser Erscheinung an der Hand detaillirter chromatischer Tafeln, und zwar nicht nur bei den Negern, sondern auch bei allen anderen Rassen, selbst der weissen, ist noch ein unerfülltes Desiderat. Man würde, wenn sich die Gelegenheit zu solchen vergleichenden Studien bietet, unmittelbar nach der Geburt die Farbe mit der chromatischen Tafel (oder durch

direkten Aquarellfarbenauftrag) feststellen; solche Farbenbeobachtungen sind dann nach 5—6, nach 12 Stunden, später jeden Tag zu wiederholen, bis die Farbe mehrere Tage constant bleibt; aber auch dann wird man langsame weitere Veränderungen durch wöchentlich oder monatlich angestellte Beobachtungen controliren müssen.

In gleicher Weise wird der Farbenwechsel der Augen und der Haare, der sich sehr viel allmählicher vollzieht, als der der Haut, durch in längeren Zeiträumen wiederholte und lange fortgesetzte Beobachtungen mit Hülfe der genaueren Farbebezeichnungsmittel zu studiren sein.

Der Wechsel der Färbung unter gewissen physiologischen und pathologischen Verhältnissen verdient weitere genaue Beobachtung. Tritt als Ausdruck des Schamgefühls Erröthen ein? In welcher Weise ändert sich dabei die Farbe hellhäutiger und dunkelhäutiger Rassen? Tritt das Erröthen und in der Regel nur im Gesicht und am Hals auf oder lässt es sich auch sonst am Körper verfolgen? Tritt es auch an Hautstellen auf, die gewöhnlich durch Kleidung bedeckt sind? Zeigt es sich gleichmässig über grosse Hautstrecken verbreitet, oder ist es auf scharf umgrenzte Flecken beschränkt? — Welche Farbenveränderung tritt ein bei Erkrankung, die bei Weissen die Haut fleckenweise oder flächenhaft röthen? (Scharlach, Masern, Rose?) Wie ändert sich die Farbe der Haut und der Schleimhäute (des „Weissen" im Auge) bei Gelbsucht? Wie ist die normale Farbe der Schleimhäute des Auges, des Mundes etc. bei dunklen Rassen? Ist bei Schwangerschaft eine stärkere Pigmentirung der Brustwarzen, der Mittellinie des Unterbauches, oder einzelner sonstiger Hautstellen zu beobachten? Tritt bei Schreck etc. ein Erblassen der Haut dunklerer Rassen ein? Zeigt sich ein solches bei Klimawechsel, z. B. beim Uebersiedeln eines Negers aus heissen in gemässigte oder kalte Zonen? — Welches ist die Farbe von oberflächlichen oder tiefen Hautnarben? Zeigt sich an Narben auch ein Erröthen als Aeusserung des Schamgefühls? Bei weissen schwangeren Frauen (auch bei Wassersüchtigen) erscheinen auf der Bauchhaut blaurothe, durch Dehnung der Lederhaut und Abflachung der Papillen bedingte Streifen, die später narbenähnlich weiss werden. Wie verhält sich die Farbe und sonstige Beschaffenheit dieser „Schwangerschaftsnarben" bei farbigen Rassen?

Eine besondere Beachtung verdienen die Fälle von Pigmentmangel der Haut, dessen Folge eine erhebliche Ver-

änderung der Hautfärbung ist. Man hat hier wohl zu unterscheiden zwischen angeborenem, und erst während des Lebens entstandenem Pigmentmangel, d. h. zwischen Albinismus und Vitiligo. Während letztere Erkrankung nur äusserst selten die ganze Haut betrifft, kann der angeborene Pigmentmangel, der Albinismus ein vollkommener sein — Albinismus universalis. In anderen Fällen betrifft auch der echte Albinismus nur einzelne umgrenzte Stellen der Haut — Albinismus partialis, eine Analogie zu der Scheckenbildung bei vielen Thieren. Kommen Albinos zur Beobachtung, so richte man sein Augenmerk auf folgende Punkte:

Zunächst suche man sicher zu stellen, ob die Pigmentanomalie schon bei der Geburt vorhanden war, oder ob sie sich erst später entwickelt hat. Wann ist im letzteren Fall die Störung zuerst aufgetreten (zur Zeit der Pubertätsentwickelung? in höherem Alter?).

Man notire bei partiellem Albinismus den Ort und die Ausdehnung der Flecken, ihre Umgrenzung (verschwommen, scharf umrandet), ihre Farbe (Broca's Farbenscala), sowie diejenige ihrer Umgebung (die bei Vitiligo häufig stärker pigmentirt ist, als die übrige Haut). Wie verhalten sich die weissen Stellen in Bezug auf Schamröthe, auf fleckige Hautkrankheiten, auf Einwirkung der Sonne, auf Narbenfarbe?

Man beobachte bei Albinos genau die Farbe der Iris und der Haare; bei letzteren rechne man mit der Möglichkeit, dass die Haare durch künstliche Färbung, Schmutz etc. nicht die natürliche Farbe zeigen. Am sichersten stellt man die Haarfarbe an einer abgeschnittenen, und mit Wasser und Spiritus gewaschenen Haarlocke fest. Die Haarentwickelung, Menge, Standort und Form der Haare der Albinos verdienen besonderer Berücksichtigung; ebenso die Leistungen des nur wenig durch Pigment geschützten Auges, sowohl im dunkeln, als bei mässigem und bei starkem Licht. Ist letzteres für das Auge peinlich, oder verhindert es nur das deutliche Sehen? Sehen die Albinos im Dunkeln gut? etwa besser als die normalen Menschen? Werden Gegenstände, die scharf gesehen werden sollen, nahe ans Auge oder entfernt davon gehalten?

Kommen Erblichkeitsverhältnisse in Betracht? Leiden Vater oder Mutter an gleicher Anomalie, oder sind sonst ähnliche Fälle in der Familie vorgekommen? Wenn Kinder vorhanden sind, sind dieselben etwa gleichfalls mit Albinismus be-

haftet? Wie verhalten sich vorkommenden Falles die Kinder, wenn beide Eltern Albinos sind?

Wie sind die körperlichen und geistigen Leistungen der Albino? Verhalten sich darin die Albinos wie die anderen Mitglieder ihrer Rasse, sind sie ebenso gebaut, ebenso muskelstark, ebenso fruchtbar? Sind sie Krankheiten leichter unterworfen? Erreichen sie dieselben Altersstufen, wie normal Pigmentirte? Wie ist ihre Fortpflanzungsfähigkeit, ihre Fruchtbarkeit? wie ihre geistigen Fähigkeiten?

Man suche endlich festzustellen, ob Fälle von Albinismus in einem Volk etwas Unerhörtes sind, oder ob sie vorkommen, selten, oder relativ häufig?

Ausser der Färbung der Haut beachte man deren Beweglichkeit. Ist die Fähigkeit vorhanden, die Kopfhaut in grösserem Maasse vor- und rückwärts zu bewegen? Können die Ohren nach vorn, oben, oder hinten bewegt werden? Kann die Halshaut willkürlich gerunzelt und selbstständig bewegt werden und wie weit an der Brust herab? Wie verhält es sich mit der Beweglichkeit der Gesichtsmuskeln?

Die Beweglichkeit ist einer der Faktoren, welche bei der Bildung der Runzeln der Haut wirksam sind. Bei manchen Rassen ist eine grosse Neigung zu Runzelung Rasseneigenthümlichkeit. Gerunzelte Haut zeigt öfters eine etwas ins Gelbliche spielende Färbung, die verschwindet, wenn man die Runzeln glatt zieht; es ist das die Wirkung der von den Lichtstrahlen schräg, also in grösserer Dicke getroffenen Epidermis (analog der gelblichen Färbung von Epidermisschwielen etc.).

Eine genaue Prüfung der Tast-, Temperatur- etc. Empfindlichkeit verschiedener Rassen werden Aerzte vorzunehmen nicht unterlassen, denen sich zu solchen Beobachtungen Gelegenheit bietet. Im Ertragen von Schmerz zeigen sich bei verschiedenen Völkern grosse Verschiedenheiten, aus welchen man freilich nicht allein auf geringeres Schmerzgefühl, sondern wohl mehr auf grössere Willensstärke dem Schmerze gegenüber schliessen darf.

Ein specifischer Geruch der Haut wird von vielen Rassen behauptet. Man richte seine Aufmerksamkeit darauf. Mit welchem anderen Geruch lässt sich der Rassengeruch vergleichen? Tritt er nur bei Solchen auf, die in Kleidung und Hautpflege unreinlich sind, oder ist er auch bei guter Hautpflege wahrzunehmen? Steht er etwa in Zusammenhang mit gewissen Einreibungen, Bemalungen etc. der Haut? Tritt er bei allen

Nüancirungen der Hautfarbe innerhalb einer Rasse gleichmässig, oder bei manchen stärker auf? Ist er gerade so bei Männern entwickelt wie bei Weibern? Zeigt er sich bei letzteren stärker zur Zeit der Menstruation? Zeigen die verschiedenen Altersstufen Verschiedenheiten des Geruchs? Hat Diät (Fleisch- oder Pflanzenkost, Gewürz) oder Muskelarbeit Einfluss auf Art und Intensität des Geruches? Wird er von anderen Stämmen besonders stark bemerkt, und gilt er ihnen etwa als Rassenunterscheidungsmerkmal?

Auch das Unterhaut-Fettpolster kann Veranlassung zu Aufzeichnungen geben. Manche Stämme haben dasselbe ausserordentlich spärlich entwickelt (Wüstenbewohner); bei anderen bewirkt die durch Herkommen und besondere Schönheitsideale geforderte Mästung mancher Individuen, besonders der Weiber, ganz enorme Entwickelung des Unterhaut-Fettgewebes. In solchen Fällen suche man auch die Methoden der Mästung zu constatiren: in welchem Alter werden die jungen Mädchen der mästenden Kur unterworfen, welches ist das ihnen gestattete Maass körperlicher Bewegung, welches die Nahrungsmittel die geboten, erlaubt, oder verboten sind? Haben solche überfette Frauen Kinder, und wie viele? Bei Frauen, besonders afrikanischer Rassen findet sich öfters eine ganz besonders starke, aber lokal auf die Hinterbacken und Oberschenkel beschränkte Entwickelung des Fettgewebes, der Fettsteiss oder die Steatopygie. Auch Männer, ja schon ganz kleine Knaben zeigen öfters eine Anlage dazu, so die vor Kurzem in Europa gezeigten Buschmänner. Welch enormen Umfang diese Unterhautgewebswucherung erreichen können, zeigt der Abguss der Venus hottentottica in Paris. Man constatire vorkommenden Falles die Grösse dieser Wucherung, den Grad der Straffheit des Gewebes; auch die Beckenneigung, und der Grad der Einsattelung (Concavität) der Lendenwirbelsäule ist bei diesen Fällen besonders zu beachten; wo möglich fertige man Gipsabgüsse und Photographien an.

Die Haut bietet endlich — und nicht allein bei uncivilisirten Völkern — Erscheinungen dar, die dem Berührungsgebiet psychologischer und physischer Anthropologie angehören; nämlich die künstlichen Veränderungen durch Narben und durch Tätowirung. Man wird hier nicht umhin können, gleichzeitig mit der physischen Seite auch die ethnische Seite der Sache zu beachten und aufzuzeichnen.

Man beachte zunächst die anatomischen Verhältnisse.

Welches sind die Stellen, auf welchen die absichtlichen Narben hervorgebracht werden? Welches Verfahren wird zur Hervorbringung der Narben angewandt? Beschreibung der Narben nach Zahl, Form, Grösse, Tiefe, Richtung, Umgebung. Sind die Narben seicht, oder tief, beweglich oder mit der Unterlage verwachsen, ist das Narbengewebe dünn oder dick, etwa noch besonders hervorgewulstet? Welche Farben zeigt die Narbe? ist sie schneeweiss, oder bei stärker gefärbter Haut ebenso, oder verschieden wie diese pigmentirt?

Ist etwa eine künstliche Färbung durch Einführung besonderer Farbstoffe in die Wunde hervorgerufen? Es bildet das den Uebergang zur reinen Tätowirung, bei welcher die Narbe als solche sehr zurücktritt, die Färbung dagegen die Hauptabsicht und Wirkung des Eingriffes ist. Auch hier beschreibe man möglichst getreu die Grösse, Form, Farbe, man beachte welche Körpertheile der Tätowirung unterzogen sind, ob Männer und Frauen an denselben Stellen und in gleicher Weise tätowirt sind, ob die Muster bei allen Individuen desselben Stammes gleichartig sind (Stammeszeichen), oder nicht, oder ob sie etwa nur bei gewissen gesellschaftlichen Gruppen innerhalb eines Stammes übereinstimmen (Rangeszeichen)? Hat man Gelegenheit, solchen Operationen beizuwohnen, so beobachte man deren Reaktion im Körper: ob dieselben sehr schmerzhaft sind und wie sich die Operirten dabei gegenüber dem Schmerz verhalten; ob der Operation eine heftigere entzündliche Reaktion folgt, ob die benachbarten Theile nachher anschwellen, roth, schmerzhaft werden, ob sich solche entzündete Stellen streifenartig an der Haut weiter fortziehen bis zu den zunächst darüber gelegenen Beugestellen der Gelenke, ob hier kleine schmerzhafte Knötchen (Lymphdrüsen) durchzufühlen sind, ob der Operation später stärkere Entzündung und Eiterung folgt? etc.

Die Operation selbst beschreibe man genau: Wird das Muster auf der Haut vorgezeichnet? Welches sind die gebrauchten Instrumente, welches die Art ihrer Anwendung? Werden in die gemachte Verletzung färbende Substanzen eingerieben, und welcher Art sind dieselben? — Geschieht die Ausführung der Tätowirung durch ganz bestimmte Personen, etwa durch Priester, Häuptlinge, Berufstätowirer? Werden Weiber nur von Weibern, oder auch von Männern tätowirt? Welche Belohnung erhält der Tätowirer? — In welchem Alter wird die Tätowirung vorgenommen? Geschieht sie auf einmal

vollständig, oder wird sie in mehreren Sitzungen nach und nach vollzogen? Muss der Tätowirte besondere Diät beobachten, darf er nur ganz bestimmte Gefässe benutzen? Wird den Mustern eine besondere symbolische Bedeutung und besondere Kraft zugeschrieben? Gelten sie als Zeichen der Mannbarkeit? Oder als Rangabzeichen, oder Stammabzeichen?

Genaue (Camera lucida) Zeichnungen, Photographie oder Farbenbilder von Tätowirungen sind sehr erwünscht. Wenn thunlich, sammele man tätowirte Hautstücke und Häute in Spiritus; man sorge dafür, auch die Lymphdrüsen in der Nachbarschaft der tätowirten Stellen mit in Spiritus einzulegen.

Haare. Da wo genügend Zeit und Untersuchungshülfsmittel zu Gebote stehen, ist die eingehendere Untersuchung des Haares ein sehr dankbares Forschungsfeld. Wir besitzen für dieselben in dem Bericht, welchen eine speciell zu diesem Zweck gewählte Commission (G. Fritsch, J. Ranke, R. Virchow und W. Waldeyer) der deutschen anthropologischen Gesellschaft vorgelegt hat, eine ebenso durch erschöpfende Vollständigkeit, wie durch klare präcise Fassung ausgezeichnete Anleitung,[1] so dass wir nicht besser thun können, als dieselbe hier in extenso zu reproduciren.

„Für diejenigen Fälle, bei denen eine genauere Untersuchung das Haares und seiner anthropologischen Beziehungen angänglich ist, empfiehlt der Ausschuss in der nachstehend aufgeführten Weise vorzugehen.

I. Allgemeine Vorbemerkungen, Sammlung von Haarproben.

Reisende, welche Gelegenheit haben, sich Untersuchungsmaterial erwerben zu können, mögen

1. darauf sehen, dass der Inhaber einer entnommenen Haarprobe nach Alter, Geschlecht, Stamm, Wohnort, Wohnungsweise und Namen charakterisirt werde.
2. Sollen die entnommenen Haarproben möglichst gross sein (ganze Skalpe, Locken, Büschel, Flechten).
3. Soll eine Anzahl der zu entnehmenden Haare (10—20 genügen) mit der Wurzel entfernt (ausgerissen) werden.
4. Sind von jedem Individuum, wo es angeht, ausser dem Kopfhaar, auch Proben etwa vorhandenen sonstigen Haares:

[1] Corr.-Bl. d. deutsehen Ges. f. Anthr. 1885 (Generalvers. zu Carlsruhe) S. 129 f.

Achselhaar, Barthaar, Brauen, Wimpern, Schamhaar und übriges Körperhaar zu entnehmen, oder doch Notizen darüber zu geben.

5. Sollen wo die Verhältnisse es gestatten, z. B. bei Leichen, auch behaarte Hautstücke gesammelt werden. Die letzteren können trocken oder in gewöhnlichem Alkohol aufbewahrt werden. Nur werde hierbei stets der genaue Standort notirt, ob z. B. die Haarprobe oder das behaarte Hautstück vom Vorderkopf, vom Scheitel, oder vom Hinterkopf stamme, ob es, falls es sich um Barthaar handelt, den Wangen, dem Kinn oder den Lippen entnommen sei u. s. f.

II. Untersuchung der Haare.

A. Makroskopische Untersuchung.

Dieselbe betrifft:

1. Farbe und Glanz,
2. Wuchs und Gestaltung,
3. Verbreitung,
4. Haartracht und Behandlung des Haares,
5. Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten, Dauerhaftigkeit des Haares. Festigkeit.

B. Mikroskopische Untersuchung.

Dieselbe betrifft:

1. die Untersuchung der Querschnittsformen und Querschnittsdimensionen,
2. die Untersuchung der einzelnen Substanzen des Haares: Cuticula, Rinde, Mark,
3. die Untersuchung der Haarwurzeln und ihrer Einpflanzung (auf Querschnitten und Flachschnitten des Haarbodens).

A 1. Farbe und Glanz.

Als Bezeichnungen für die zu unterscheidenden Farben sind zu wählen:

Blond mit den Nüancirungen: weiss, flachsblond, aschblond, gelbblond, rothblond.

Hellbraun
Dunkelbraun
Schwarz } hierzu Angaben über etwaiges Bleichen an der Luft,

Roth (braunroth, lichtroth).

Dazu kommen noch die Fälle, in denen das Haar eine „gemischte“ Farbe zeigt, d. h. wo z. B. neben hellbraunen auch dunkelbraune, selbst schwarze Haare auf einem und demselben Kopf vorkommen.

Was die Nüancirung des „Blond“ anlangt, so ist unter „Weiss“ die möglichst wenig gefärbte Art des Blonden zu verstehen, wie sie vielfach im gewöhnlichen Leben als „Weiss“ bezeichnet zu werden pflegt („Weissköpfe“). Davon ist wohl das „Weiss“ des Greisenhaares zu unterscheiden. Liegt der Fall eines Albino vor, so muss das selbstverständlich besonders erwähnt werden.

Die Farbe werde beurtheilt bei diffusem Tageslicht und an grösseren Mengen Haares, wenn irgend solche zur Verfügung stehen.

Ferner werde untersucht, ob das Haar matt oder glänzend erscheine, wobei natürlich die Behandlung des Haares mit Erden oder Fetten, die Veränderung durch die Luft, anhaftenden Staub etc. aufzuführen sind.

Bei diesen und allen folgenden Untersuchungen sind zu berücksichtigen:

1. das Kopfhaar,
2. das Barthaar,
3. Brauen und Wimpern,
4. Achselhaar,
5. Schamhaar,
6. das übrige Körperhaar.

A 2. Wuchs und Gestaltung der Haare.

Die Verhältnisse, welche hier unter der Bezeichnung „Wuchs“ und „Gestaltung“ der Haare zusammengefasst werden, gliedern sich in:

a) Stand des Haares,
b) Dicke (Stärke),
c) Länge,
d) Krümmungsverhältnisse.

ad a) Der „Stand“ des Haares ist entweder

1. spärlich (dünn),
2. dicht (voll),
3. gruppirt,
4. nicht gruppirt.

Alle diese Verhältnisse haben auf den „Wuchs“ des Haares den grössten Einfluss, namentlich indem sich Gruppenstellung

mit verschiedenen Kräuselungsformen combinirt, kommen sehr verschiedene, zum Theil recht charakteristische Haarwuchsformen heraus.

Bezüglich der Begriffe „spärlich“ (dünn) und „dicht“ (voll) fällt es schwer, etwas Bestimmtes in Vorschlag zu bringen. Es soll hier jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Gesammteindruck eines „dichten“, bezw. „spärlichen“, „dünnen“ Haarwuchses auch von der Stärke der einzelnen Haare abhängig ist, dass es aber wünschenswerth erscheint, sich bezüglich des Gebrauches der in Rede stehenden Begriffe ausschliesslich an ein dichteres, bezw. dünneres (spärlicheres) Zusammenstehen der Haare auf ihrem Mutterboden zu halten.

„Gruppirt“ z. B. steht, soweit bekannt, jegliches Kopfhaar, indem meist je 2—3 Haare dichter (näher) zusammenstehen, eine kleine „Gruppe“ (Haarkreis) bilden, der durch einen grösseren Zwischenraum von den benachbarten Haarkreisen getrennt ist. „Nicht gruppirt“ dagegen steht, wenigstens bei den Europäern, das Bart- und Körperhaar. Nun kommen aber bei verschiedenen Völkern, z. B. den Koi-koin, grössere und deutlicher voneinander getrennte Gruppen, besonders beim Haupthaar, vor, die auch bereits am unrasirten Kopf bemerklich sind (5—6 event. mehr Haare in einem Kreise und weiterer Abstand der einzelnen Kreise voneinander). Besonders ist die Maximaldistanz zwischen den einzelnen Gruppen anzugeben. Die gewöhnliche Gruppirung der Haare auf dem Europäer-Kopfe erkennt man kaum am unrasirten Schädel. Es empfiehlt sich bei der Beschreibung des „Haarstandes“ diese Verhältnisse genau zu berücksichtigen und namentlich anzugeben, ob die Haargruppirung, wo sie vorhanden, die gewöhnliche des Europäer-Kopfhaars ist, oder ob und wie sie davon abweicht. Am besten ist es, die Durchschnittszahl der in den einzelnen Gruppen stehenden Haare einfach anzugeben und dabei zu bemerken, ob die Gruppen durch schmälere oder weitere Zwischenräume getrennt sind, und ob sie etwa ineinander hier und da übergehen. Wenn nöthig und möglich, so müsste die Untersuchung nach voraufgegangener Rasur vorgenommen werden.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass von Dr. Hilgendorf („Bemerkungen über die Behaarung der Aino's. Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.“ 7. Heft. Juni 1875. § 11) ein einfaches Instrument angegeben worden ist, mittelst dessen zugleich die

gesonderte Abtragung eines Quadratcentimeters des Haarwuchses behufs der Zählung und die Bestimmung der Gesammtdicke dieser Haarprobe ausgeführt werden kann.

Hat man Skalpe zur Verfügung, so ergeben Flachschnitte bei Loupen- oder schwacher Mikroskop-Vergrösserung die genaueste Vorstellung vom Stande der Haare.

Ad b und c. Da Länge und Dicke (Stärke) der einzelnen Haare auch auf die Gestaltung des Haarkleides von bedeutendem Einflusse sind, so müssen sie ebenfalls an dieser Stelle beurtheilt werden. Was man ein „langes", ein „kurzes" Haar zu nennen habe, bedarf keiner Erläuterung. „Fein" nennen wir im Allgemeinen ein einzelnes Haar, wenn dasselbe nur undeutlich zwischen den Fingern gefühlt wird; fühlt man es sofort deutlich, so nennen wir das Haar „dick". Da ungleiche Dicken häufig sind, so müssen solche angegeben werden, und für den Fall, dass ungleiche Längen vorkommen, sind auch diese zu notiren. Die genauere Bestimmung der Dicke s. später unter „Mikroskopische Untersuchungen", B 1.

Ad d. Bezüglich der Krümmungsverhältnisse mögen unterschieden werden:

α) straffes Haar,
β) schlichtes Haar,
γ) welliges Haar,
δ) lockiges Haar,
ε) krauses Haar,
ζ) spiralgerolltes Haar.

Straffes Haar und schlichtes Haar verlaufen geradlinig, die übrigen Formen nicht geradlinig. Straff nennen wir ein geradliniges Haar von erheblicher Dicke (der einzelnen Haare), welches auch bei grösserer Länge den geraden, gestreckten Verlauf nicht aufgiebt. Ist dieser Charakter besonders stark ausgesprochen, so nennen wir das Haar auch „mähnenartig". Schlicht nennen wir ein Haar von geringerer Stärke (Dicke) und geradem Verlauf.

Welliges Haar zeigt weite, regelmässige, nahezu in einer Ebene liegende Biegungen, die schon an der Einpflanzungsstelle der Haare beginnen und nicht sehr ausgiebig sind.

Lockig wird das Haar genannt, wenn grössere Strähne desselben gegen das distale Ende hin mehr oder minder starke Biegungen mit Neigung zur Drehung zeigen.

Kraus ist das Haar, wenn es ausgiebige, unregelmässige, nicht in einer Ebene befindliche Drehungen zeigt, die bereits nahe der Einpflanzungsstelle beginnen. Die Drehungen nähern sich der Wellenbildung mit weiten Ringen und sind in den verschiedenen Büscheln verschieden. Das krause Haar hat immer eine Neigung zur Bildung kleinerer Gruppen (Strähnchen).

Spiralgerollt nennen wir ein Haar, welches um eine Längsaxe spiralig gewunden ist, so dass es enge Ringe um dieselbe bildet. Ein typisches Beispiel solcher Haare sind die der Koi-koin.

Zwischen allen diesen Wuchsformen kommen Uebergänge vor. — Der Ausdruck „wollig" ist zu vermeiden, da Haar vom Charakter desjenigen Haares, auf welches die Bezeichnung „Wolle" angewendet wird (das des Schafes), beim Menschen nicht vorkommt, bis jetzt wenigstens kein Beispiel davon bekannt ist.[1]

Ferner muss unterschieden werden, ob das Haar und seine eigene Längsaxe „gedreht" (torquirt) ist. Es fällt dies häufig mit krausem Haar, z. B. Barthaar, zusammen.

A3. Verbreitung des Haares.

Unter „Verbreitung des Haares" ist die Ausdehnung des Haarkleides auf den Körper zu verstehen. Es wäre also unter dieser Rubrik anzugeben, an welcher Körperstelle überhaupt stärkeres auffälliges Haar bei den untersuchten Individuen vorkommt. Das sogenannte „Flaumhaar" (Lanugo) ist selbstverständlich hier ausser Acht zu lassen. Dann müsste ferner angegeben werden, ob das Haar an den einzelnen behaarten Stellen des Körpers die gewöhnlichen Grenzen einhält, oder weiter greift, beim Kopfhaar z. B., ob dasselbe tief in die Stirn herabreicht, etwa mit den Brauen zusammenfliesst u. dgl.

A4. Haartracht und Behandlung des Haares.

Unter diesem Rubrum wären Angaben zu machen, ob die betreffenden Individuen, bezw. Völker das Haar ohne jegliche

[1] Echtes Wollhaar (das des Schafes) charakterisirt sich durch kurze, regelmässige, nahezu in einer Ebene liegende Biegungen, die stets in Uebereinstimmung mit denen der Nachbarhaare erfolgen, so dass in Folge hiervon die Haare in gleichmässig kurz gewellten Strähnen zusammenhängen, einen sogenannten „Stapel" bilden.

Pflege wachsen lassen und es in Folge dessen in ausgesprochener Weise „buschig“ oder „zottelig“ erscheint, oder ob sie es in irgend einer Art behandeln, ob sie es beschneiden, rasiren, ausrupfen, absengen, färben, salben, mit Erden einreiben, pudern, — mit welcher Art Haare das eine oder andere der genannten Verfahren geschieht, ob sie es natürlich fallen lassen, oder ob sie es in eine besondere künstliche Tracht (Frisur) bringen, ob sie es schmücken und in welcher Weise u. dgl. m.

A5. Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten; Dauerhaftigkeit, Festigkeit.

Bei den Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten und der Dauerhaftigkeit ist anzugeben:

1. ob das Haar frühzeitig oder häufig ergraut,
2. ob Kahlköpfigkeit häufig und früh eintritt,
3. ob hierin und in der Stärke der Behaarung bei den beiden Geschlechtern auffällige Unterschiede sich ergeben.
4. ob das Kopfhaar bei den beiden Geschlechtern in Stärke, Länge und Wuchs keine auffälligen Verschiedenheiten erkennen lässt.

Bezüglich der „Festigkeit“ ist die Widerstandsfähigkeit gegen Zug und Torsion gemeint.

B. Mikroskopische Untersuchung.

Dieselbe ist an Quer- und Längsschnitten, sowie an Zerzupfungspräparaten der Haare selbst, und an Quer- und Flachschnitten des Haarbodens auszuführen. Sie zerfällt in folgende Unterabtheilungen:

B1. Die Untersuchung der Querschnittsformen und der Querschnittsdimensionen.

Da die Querdimension, „Dicke“ der Haare, am genauesten an mikroskopischen Querschnitten erkannt wird, so ist es zweckmässig erschienen, die genauere Bestimmung derselben hierher zu verweisen, während die Längsbestimmung schon früher, beim Haarwuchs, anzugeben war. Zur Ermöglichung exakter Daten müssen reine Querschnitte, die an gestreckt eingebetteten Haaren gewonnen sind, vorliegen. Es wird vorgeschlagen, sich nachstehender Ausdrücke zur Bezeichnung der Querschnittsform zu bedienen:

a) kreisrund,
b) breitoval,
c) schmaloval,
d) nierenförmig (einfach ausgebuchtet),
e) mehrfach ausgebuchtet,
f) einfach kantig (ohne Ausbuchtungen);

vielleicht ist noch darauf Rücksicht zu nehmen, ob die vorspringenden Kanten „scharf“ oder „stumpf“ erscheinen. (Bei Rubrum e und f).

Bei Angabe der Querdimensionen sowie der Querschnittform ist es wünschenswerth, dass berücksichtigt werde, in welcher Höhe des Haares der grösste Durchmesser sich befindet, ob die Durchmesser einer „Spindelform“, wie sie die gewöhnliche ist, entsprechen, d. h. also, ob sie von der Einpflanzungsstelle des Haares bis zu einem Maximum allmählich zunehmen, und von da bis zur Spitze in gleicher Weise wieder abnehmen, oder ob sie vielleicht mehrfach springend abändern, ob die Form dieselbe bleibt, oder in etwa auffallender Weise wechselt.

B 2. Untersuchung der einzelnen Substanzen des Haares.

Wir unterscheiden bekanntlich als Haarsubstanzen: Oberhäutchen (Cuticula), Rinde und Mark. Jede dieser Substanzen ist an Quer- und Längsschnitten, bezw. an Zerzupfungspräparaten, zu prüfen.

a) Cuticula. Dieselbe ist zu prüfen:

α) auf etwaige Färbung (gewöhnlich ist sie farblos),
β) auf die Grösse der einzelnen Felder, in die sie bei der Flächenansicht getheilt erscheint: „grossfeldrige“ und „kleinfeldrige“ (grosstäflige, kleintäflige) Cuticula,
γ) auf den stärkeren oder geringeren Abstand der sie bildenden Zellen von der Profilkante des Haares, „deutlich gesägte“ oder „flachliegende“ Cuticula,
δ) auf ihre „Vertheilung“ am Haar, ob dieselbe eine „gleichmässige“ oder „ungleichmässige“ ist — sie pflegt an den ausgebuchteten Stellen eines Haares dicker zu sein.

b) Die Rinde. Die Rinde ist zu prüfen:

α) auf das Verhalten der sie zusammensetzenden sog. „Rindenfasern“, ob dieselben leicht „absplittern“, die Rinde also, namentlich an der Spitze „splitterig“ ist, ob die

Rindenfasern (leichte Isolirung derselben in erwärmter officineller Schwefelsäure) „lang“ oder „kurz“ sind.

β) auf das Vorkommen von Luftbläschen, wenigstens in grösserer Menge und bei zahlreichen Individuen,

γ) auf das Verhalten des Pigmentes.

Man unterscheidet bekanntlich ein diffuses (gelöstes) Haarpigment und ein körniges; hier sind die Fragen zu beantworten: 1. welche Farbe hat jedes dieser Pigmente, 2. welchem von diesen beiden fällt der grössere Antheil an der Färbung zu?

Dann kommt die Vertheilung sowohl des diffusen als des körnigen Pigmentes auf dem Längs- und Querschnitt des Haares in Betracht, und endlich die Grösse der einzelnen Pigmentkörnchen im mikroskopischen Bilde.

c) *Das Mark.* Die Untersuchung berücksichtige:

α) das Verhältniss des Markes zur Gesammtdicke des Haares,

β) die Zahl der Markcylinder in jedem Haar, ob nur einer (das gewöhnliche) oder mehrere vorhanden sind,

γ) die Continuitätsverhältnisse desselben, ob continuirlich, ob discontinuirlich, ob gleichmässig, oder ungleichmässig dick (rosenkranzförmig).

δ) den etwaigen Luft- und Pigmentgehalt desselben.

B3. Untersuchung des Haarbodens (der Haarwurzeln und ihrer Einpflanzung).

Die Ergebnisse von Dicken- und Flachschnitten des Haarbodens mögen zur Untersuchung folgender Verhältnisse verwerthet werden:

α) der Querschnittsform der Haarwurzel,

β) der Krümmung der Wurzel,

γ) des Winkels, unter dem das Haar gegen die Oberfläche eingepflanzt ist,

δ) der Form und Grösse der Haarpapille,

ε) der grösseren oder geringeren Entwickelung der Wurzelscheiden.

In einer schliesslichen Rubrik „Bemerkungen“ mögen dann noch alle ausserhalb des hier Aufgeführten stehenden und bemerkenswerth erscheinenden Verhältnisse ihre Erwähnung finden.“

Für die Aufzeichnung dieser Beobachtungen empfiehlt sich auch hier wieder die Form der Beobachtungsblätter, auf

welchen die Fragen in übersichtlichem Schema zusammengestellt sind. Die Haarkommission hat ein solches Schema am Schluss ihres Berichtes[1] aufgestellt, und wir fügen es im Anhang bei.

Nach der Beschreibung der allgemeinen Hautdecke des Körpers geht man dazu über, die einzelnen Körpertheile einer eingehenderen Beobachtung zu unterziehen.

Am Kopf sind die allgemeinen Grössen- und Formenverhältnisse bereits auf dem Beobachtungsblatt festgestellt. Besondere Aufmerksamkeit wird man hier noch gewissen natürlichen und künstlichen Formveränderungen zuwenden. Die ersteren sind durch abnorme und krankhafte Verhältnisse bedingt, die theils im Knochen und seinen Häuten, theils im Gehirn ihren Sitz haben. Eingehende Berücksichtigung verdienen Fälle von die Microcephalie. Man beschreibe genau die Kopf- und Gesichts-, sowie die allgemeine Körperform, den Grad körperlicher und geistiger Entwickelung, sowie die Leistung der einzelnen Körperfunktionen. Sind erbliche Verhältnisse dabei im Spiel? sind bei Vorfahren, Geschwistern etc. ähnliche Fälle vorgekommen? Wie werden die Microcephalen von den Angehörigen gehalten? Betrachtet sie das Volk mit abergläubischer Scheu oder Verehrung?

Auch die übergrossen, durch entzündliche Processe der Hirnhäute bedingten hydrocephalen Schädel sind zu beachten. Aehnliche Fragen, wie bei den microcephalen Schädeln erheben sich auch hier. Jedenfalls sind bei der Zusammenstellung der Individualaufnahmen alle diese pathologischen Formen auszuscheiden, wenn es sich darum handelt, den Typus eines Stammes oder einer Rasse zu constatiren.

Mit abnormem Verlauf in der Verknöcherung einzelner Schädelnähte steht eine weitere Gruppe von Schädelformen, die plagiocephalen Schädel in Verbindung. Sie bieten nach Form und Grösse der Veränderung sehr verschiedene Bilder dar, die man im Einzelnen durch Bild und Beschreibung fixiren sollte. Ein nachweisbarer Einfluss auf geistige Funktionen ist oft selbst bei hochgradigen Plagiocephalien nicht vorhanden, doch suche man nach dieser Richtung, wie auch in Bezug auf körperliche Funktionsstörungen, sowie über die Zeit und Ursachen der Entstehung der Abnormität etc. möglichst Genaues festzustellen.

---

[1] l. cit. S. 133.

Auch der Cretinismus, bei dem gewöhnlich eine oder mehrere der genannten Formänderungen vorkommen, bildet ein wichtiges Beobachtungsgebiet. Man beachte das Zusammenvorkommen jener Kopfdeformation mit Kropf und mit hochgradigem Zurückbleiben körperlicher und geistiger Entwickelung. Die Häufigkeit des Cretinismus in gewissen Gegenden, die erblichen, socialen, materiellen, topographischen Verhältnisse, die hier concurriren können, verdienen eingehendere Untersuchung.

Wohl zu unterscheiden von diesen natürlichen, pathologischen Formveränderungen des Schädels sind die künstlichen, absichtlich oder unabsichtlich den Schädel zugefügten Verbildungen. Der Schädel des Neugeborenen ist noch ein sehr nachgiebiges, auch schon geringeren mechanischen Einwirkungen leicht sich fügendes Gebilde, das erst später allmählich eine grössere Festigkeit und damit eine constantere Form erhält. So ist es denn begreiflich, wie oft und lang in gleichem Sinne einwirkende Faktoren tief eingreifende Formveränderungen hervorrufen können. Beständige Lage auf ein und derselben Kopfstelle, z. B. in Folge von Krankheiten, Wunden etc., die eine ganz bestimmte Körperlage bedingen, muss nothwendig dazu führen, den kindlichen Kopf auf diesen Stellen abzuflachen; in gleicher Weise werden Betten, Wiegen etc. einwirken, die so construirt sind, dass das Kind immer in ähnliche Lage zurücksinkt, ja selbst die Gewohnheit der Mütter, die Kinder immer auf demselben Arm zu tragen, kann zur Abflachung der einen Seite, also zur Deformation des Kopfes führen.

In noch höherem Grade, als diese unabsichtliche wirkt die beabsichtigte, methodische Deformation auf die Kopfform verändernd ein. Hier ist wieder zu unterscheiden zwischen bloss manueller, und zwischen instrumenteller Behandlung des Kopfes vermittelst Bandagen, Kissen, Bretchen etc. Die erstere erzielt wohl meistens nur geringe Resultate, während eine systematisch fortgesetzte instrumentelle Einwirkung die hochgradigsten Formveränderungen des Schädels bewirken kann. Je nachdem ausschliesslich biegsame Binden, oder auch härtere unnachgiebige Polster, Bretchen etc. benutzt werden, ist die erzielte Kopfform verschieden: in letzterem Falle entsprechen der Stelle, wo der Kopf dem Druck des festen, mehr oder weniger flachen Polsters ausgesetzt war, geringere oder stärkere Abflachungen, während die bloss durch Bindenumwickelungen hervorgebrachten Kopfdeformationen mehr rundlich cylindrische Formen, daneben aber Schnürrinnen zeigen.

Bei allen diesen Dingen berührt sich physische und ethnische Anthropologie so innig, dass der Beobachter ausser den bloss körperlichen, formellen und funktionellen Verhältnissen zugleich auch die ethnologischen Gesichtspunkte, die dabei in Betracht kommen, ins Auge fassen muss.

Hat man Gelegenheit, künstliche Deformationen zu beobachten, so suche man durch eine grosse Zahl von Individualaufnahmen ein umfänglicheres Quellenmaterial zu sammeln, dehne aber seine Nachforschungen und Aufzeichnungen auch noch auf collektive Beobachtungen aus.

Im einzelnen Fall beschreibe man möglichst genau die Art der Deformation eines Kopfes; man wird daraus sehen, ob Binden- oder Plattencompression stattgefunden hat, ob die letztere symmetrisch oder asymmetrisch gewirkt hat etc. Man beobachte die Operation selbst, lasse sie sich von Müttern, Ammen etc. zeigen, und beschreibe genau die angewandten Polster, Bretter, Rindenstücke, geflochtene Matten, Binden etc., sowie die Art des Anlegens. Wie lange bleibt ein Verband liegen, wie oft wird er erneuert? Wann, d. h. in welchem Lebensalter beginnt die Behandlung, wie lange wird sie fortgesetzt? Tritt sie gleich in voller Stärke ein, und wird sie mit einem Male ausgesetzt, oder wird beim Beginn und Ende der Kur eine allmähliche Steigerung und Abnahme des Eingriffes beobachtet? Da, wo nebeneinander verschiedene Methoden geübt werden, beschreibe man sie alle.

In zweiter Linie sind die physiologischen und pathologischen Wirkungen einer solchen Schädelcompression zu studiren. Treten öfters entzündliche Erscheinungen der Haut, des Knochens, des Gehirnes unter den Druckstellen auf? Sind die Kinder während der Behandlung stumpfsinnig, ist der Puls verlangsamt, tritt leicht Erbrechen ein, neigen die Kinder zu Krämpfen, zu Hirnentzündung, sterben sie verhältnissmässig häufig während der mechanischen Behandlung? Auch nach dem Abschluss derselben ist zu erfragen, ob Epilepsie, Lähmungen, Wahnsinn, Blödsinn bei den derartig behandelten Individuen verhältnissmässig häufig ist? Namentlich da wo die Sitte nicht allgemein ist, wo also deformirte und nicht deformirte Individuen desselben Stammes unter denselben Verhältnissen leben, sind solche Vergleiche von Wichtigkeit.

Wenig wahrscheinlich ist (was von früheren Autoren behauptet wurde), dass sich eine deformirte Kopfform von den

Eltern auf die Kinder vererbe; auch ein Constatiren des negativen Verhaltens ist hier von Werth.

Man suche ferner die Häufigkeit des Vorkommens innerhalb eines Stammes oder eines Volkes zu erforschen. Ist das Verfahren noch in voller Blüthe oder im Stadium der Abnahme und des Verfalles? Wird die Skoliopädie des Schädels bei beiden Geschlechtern, oder nur bei dem einen, wird sie nur bei gewissen Gesellschaftsklassen geübt, ist sie obligatorisch oder in das Belieben des Einzelnen gestellt?

Zur Zeit der Blüthe der Phrenologie liebte man es, grosse Einwirkungen der Schädeleindrücke auf bestimmte geistige Fähigkeiten anzunehmen. Wenn das auch von vornherein nicht wahrscheinlich ist, so suche man doch in dieser Hinsicht die Ansichten der betreffenden Stämme und Völker festzustellen. Erblicken dieselben in der besonderen Schädelform ihres Geschlechtes, Stammes etc. eine besondere Schönheit? Schreiben sie ihr besondere Wirkungen auf geistige und moralische Anlagen und Fähigkeiten zu?

Gesicht. Auch hier sind häufig künstliche, von der Sitte gebotene Einwirkungen zu beobachten, die zum Theil, wie die Tätowirung und die Narbenzeichnung bereits ihre Besprechung gefunden haben. Manche Negerstämme verstehen die Kunst, auf Stirn und Nase und auch sonst im Gesicht eine Reihe hochgewulsteter glänzender Narben hervorzubringen. Diese, sowie andere Narbenzeichnungen von bestimmten Mustern verdienen als Stammeszeichen besondere Berücksichtigung. Gar nicht so selten ist die Sitte, die Wangen, die Nase, die Lippen, das Ohrläppchen zu durchbohren, und in der (geheilten) Oeffnung allerlei Schmuck, hemdenknopfähnliche Knöpfe, Federn etc. anzubringen. Man suche das Verfahren bei diesen Verstümmelungen zu beobachten, oder wenigstens sich erklären zu lassen. Wird all diesen Proceduren eine bloss ästhetische, oder symbolische, oder etwa auch eine magische Bedeutung beigelegt?

Mund. Ueber die Form des Mundes, die Bildung etc. der Lippen wurde bereits im allgemeinen Beobachtungsblatt das Nöthige mitgetheilt. Dagegen verdienen die

Zähne noch ein eingehenderes Studium, als es der Raum des Beobachtungsblattes allein zulässt. Sind doch eine ganze Reihe von Verhältnissen der Entwickelung und Beschaffenheit der Zähne selbst der weissen Rasse nur noch ungenügend bekannt, und manche Beobachtungen sprechen dafür, dass gewisse Eigenthümlichkeiten in Bau und Entwickelung der Zähne ge-

radezu Rassencharaktere sind; bieten doch auch die Zähne überhaupt für die Systematik die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale dar.

Manche Punkte werden sich nicht durch Individualaufnahme feststellen lassen, sondern nur durch Collektivbeobachtungen (z. B. die Frage, ob der Durchbruch der Weisheitszähne bei langkieferigen Rassen weniger Beschwerde verursacht, als bei solchen mit kürzeren Kiefern). Im Ganzen müssen aber auch hier Individualaufnahmen in grosser Anzahl angestellt werden; erst aus solchem objectiven Quellenmaterial von grosser Ausdehnung lassen sich bestimmte Regeln in Bezug auf Entwickelung, Geschlecht und Rasse aufstellen.

Die Beobachtung hat zu berücksichtigen die Entwickelung der Zähne und die Beschaffenheit derselben.

Entwickelung der Zähne. Ueber die Zeit welche für das erste Erscheinen einzelner Zähne, für ihre Dauer, ihren Ersatz durch bleibende Zähne, als Regel gilt, finden sich selbst für unsere Rasse sehr verschiedene Angaben. Wir stellen davon nur diejenigen von H. Welcker und von Magitot, von welchen Ersterer an grossem deutschen, Letzterer an Pariser Material seine Resultate gewonnen, zusammen.

Milchgebiss.

Es erscheint der	Nach Welcker	Nach Magitot	
erste Schneidezahn	im 6.— 8. Monat	im Unterkiefer im Oberkiefer	im 7. Monat „ 10. „
zweite Schneidezahn	„ 7.— 9. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 16. „ „ 20. „
erste Milchbackzahn	„ 12.—15. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 24. „ „ 26. „
zweiteMilchbackzahn	„ 20.—24. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 29. „ „ 30. „
Eckzahn	„ 16.—20. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 30.—33.Mon.

Dauergebiss.

Es erscheint der	Nach Welcker	Nach Magitot	
erste Molar	im 7. Jahr	im Unterkiefer im Oberkiefer	im 5.— 6. Jahr
erste Schneidezahn	„ 8. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 7. „
zweite Schneidezahn	„ 9. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 7. „ „ $8^1/_2$. „
erste Prämolar	„ 10. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 9.—12. „
zweite Prämolar	„ 11.—15. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 11.—12. „
Eckzahn	„ 11.—16. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 11.—12. „
zweite Molar	„ 13.—16. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 12.—13. „
dritte Molar (Weisheitszahn)	„ 18.—30. „	im Unterkiefer im Oberkiefer	„ 18.—25. „

Beide Angabenreihen weichen nicht unbedeutend voneinander ab. Liegen hier Rassenverschiedenheiten oder Einflüsse des „milieu“ zu Grunde? Oder sind die Zahlen auf einer nicht genügend breiten Basis von Einzelbeobachtungen gewonnen? Jedenfalls fordern sie auf, die Individualbeobachtungen noch viel weiter auszudehnen, womöglich auch auf andere Rassen.

Für die Aufzeichnungen des Zahnbestandes dürfte es sich empfehlen, sich zweierlei verschiedener Schemata zu bedienen, je nachdem man es mit einem Individuum zu thun hat, bei welchem der Zahnwechsel bereits ganz vollendet ist, oder nicht. In ersterem Falle liegt die Sache viel einfacher: man hat hier nur das Verhalten der drei letzten Backzähne, der Molaren zu berücksichtigen. Es dürfte in diesem Falle für die Individualaufnahmen ein Schema der folgenden Art genügen:

Ort u. Datum	Berlin, 8. V. 87
Name	Johannes Ahlfeld
Alter	20 J. 6 M.
Geschlecht	M.
Geburtsort	Neusalz

Molaren rechts			Molaren links		
3	2	1	1	2	3
$\frac{1}{0}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0}{0}$

Das Schema ist in der Weise angeordnet, dass die rechte und linke Seite so gestellt ist, wie sie bei dem Beoachteten uns erscheinen, die rechte Seite also links, die linke rechts. Der Strich in jeder Rubrik trennt die Angaben der oberen und unteren Zähne. Das Vorhandensein der Zähne wird durch 1, das Nochnichtvorhandensein mit 0 ausgedrückt. In dem obigen Beispiel würde also ausgedrückt sein, dass erste und zweite echte Mahlzähne oben und unten beiderseits vorhanden sind, dass dagegen von den dritten Mahlzähnen (den Weisheitszähnen) nur der rechte obere durchgebrochen ist.

Die Angabe, dass ein Zahn vorhanden ist, bezieht sich natürlich nur auf die Entwickelungsgeschichte des Zahnes, sie sagt nur, dass die Zeit des Zahndurchbruches vorüber ist. Es ist daher auch in dem Falle eine 1 zu setzen, wo ein schon vorhandener Zahn wieder verloren, oder ausgefallen ist. Besonders beim Weisheitszahn kommt es oft genug vor, dass er frühzeitig wieder durch Caries zerstört wird (wie es scheint, häufiger bei kurzkiefrigen Rassen, als bei langkiefrigen). Man suche daher in solchem Falle, wo der Weisheitszahn trotz etwas vorgerückteren Alters fehlt, zu erfahren, ob er nicht früher vorhanden war; zugleich controlire man aber noch diese Angaben durch Zufühlen, ob hinter dem zweiten Backzahn noch so viel Zahnbogen übrig ist, dass hier wohl schon ein Weisheitszahn gestanden haben kann.

Complicirter wird sich die Aufzeichnung der Zahnentwickelung gestalten müssen da, wo es sich entweder bloss um das Milchgebiss oder um ein gemischtes Gebiss (Milch- und Dauerzähne) handelt. Hier muss das Schema die ganze Zahnreihe umfassen, und es muss zugleich ein doppeltes sein, eines für die Milchzähne und eines für die Dauerzähne. Es brauchen dann nur die vorhandenen Zähne in die betreffende Rubrik mit einem Strich eingetragen zu werden. Das folgende Beispiel möge die Art der Eintragung erläutern:

Berlin 7. V. 87. Name Maria Lüttgen Alter 7 J. 4 M. Geburtsort Berlin	Rechts	Molaren			Praemol.		Can.	Incis.		Incis.		Can.	Praemol.		Molaren			Links
		3	2	1	2	1		2	1	1	2		1	2	1	2	3	
	Milchzähne				1	1	1		1	1		1	1	1				
					1	1	1					1	1	1				
	Dauerzähne			1				1			1				1			
				1				1	1	1	1				1			

Beschaffenheit der Zähne. Die ganze Reihe der Zähne eines Kiefers bildet den Zahnbogen. Die Form desselben ist eine verschiedene: er ist bald in der Gegend der Eckzähne winkelig, bald bildet er in gleichmässiger Rundung eine Figur, die sich dem Halbkreis, der Halbellipse, oder einer Parabel nähert. Die breiteste Stelle des Zahnbogens liegt gewöhnlich an den letzten Backzähnen: die Reihen der Backzähne können aber auch gerade nach hinten, ja etwas nach einwärts gerichtet sein, so dass die Halbellipse des Zahnbogens noch über ihre kleine Axe hinaus fortgesetzt erscheint.

Der Zahnbogen ist in den meisten Fällen geschlossen; es können aber auch, besonders die vorderen Zähne, weiter stehen, so dass sie sich hier nicht berühren. Bei den Schneidezähnen kann die Ursache dieser Erscheinung eine hochgradige alveoläre Prognathie sein, welche den Zahnkronen eine vergrösserte Peripherie giebt; kommt die Lücke zwischen Eckzahn und Incisoren oder zwischen Eckzahn und Prämolaren vor, so ist dies besonders zu notiren (Diastema); es ist ein Zustand der an das Verhalten der Affen erinnert.

Erscheint der Kieferrand in letzterem Falle zu gross für die Reihe der Zähne, so kommen umgekehrt Fälle vor, in welchen die letzteren augenscheinlich nicht Platz genug hatten, um in einer gleichmässigen Reihe zu stehen, und in welchen sie daher nach aussen oder innen abgewichen sind; es ist das eine unregelmässige Zahnanordnung aus Platzmangel. Die Breitenrichtung der Zähne folgt dann nicht der Richtung des Zahnbogens, sondern steht mehr oder weniger schräg auf der letzteren, oder die Zähne sind überhaupt ganz aus der Reihe (nach innen oder aussen) gerückt.

Die Grösse der Zahnkronen ist abhängig von ihrer Entwickelung nach Länge, Breite und Dicke. Die erstere misst sich zwischen Kaufläche und Zahnfleisch, die Breite ist die der Richtung des Zahnbogens parallele, die Dicke des Zahns die auf der Richtung des Zahnbogens senkrecht stehende Dimension (von aussen nach innen gerichtet).

In Bezug auf die Grösse wird man gut thun, fünf Stufen zu unterscheiden, sehr gross, gross, mittel, klein, sehr klein. Ganz besondere Grössenverhältnisse, wie sie uns z. B. v. Miklucho-Maclay bei hypertrophischen Zähnen von Admiralitätsinsulanern kennen gelehrt hat,[1] messe man mit Zirkel und Massstab und fertige davon wo möglich genaue Abbildungen oder Abgüsse.

In Bezug auf die relative Grösse der Incisoren, Prämolaren und Molaren gelten für die Zähne der weissen Rasse gewisse Regeln. Im Allgemeinen sind innerhalb jeder dieser Gruppen die der Kiefermitte näheren Zähne immer grösser, als die davon entfernteren, der erste Prämolar also grösser als der zweite, der erste Molar grösser als der zweite, dieser wieder grösser, als der dritte. Nur die Incisoren des Unterkiefers fügen sich dieser Regel nicht: sie sind gewöhnlich gleichgross, oder der äussere ist manchmal sogar etwas grösser als der innere.

Bei den Molaren der meisten Affen gilt die umgekehrte Regel: hier ist meistens der zweite grösser, als der erste, der dritte grösser, als der zweite, und ebenso ist der zweite Prämolar hier in der Regel grösser, als der erste.

Annäherungen an diesen letzteren Zustand kommen aber auch beim Menschen vor (bes. bei niederen Rassen), und umgekehrt zeigen die höheren Affen hierin öfter ein an die Regel beim Menschen erinnerndes Verhalten. Solche Abweichungen von der Regel sind in den Aufzeichnungen zu bemerken.

Die Backzähne bieten noch in anderer Hinsicht Unterscheidungen des menschlichen und des niederen Primatentypus. Die Kaufläche der oberen echten Molaren besitzt beim Menschen ziemlich regelmässig vier Höcker, die der unteren dagegen öfters auch fünf. Zwar ist bei den Rassen Europas auch hier die Vierzahl die Regel, aber es scheint, als ob fünfhöckerige untere Molaren bei niederen Rassen häufiger vorkommen. Am häufigsten hat noch der erste Backzahn bei der weissen Rasse fünf Höcker; der dritte Backzahn trägt, seiner geringeren Grösse entsprechend,

[1] Verh. d. Berl. Ges. f. Anthr. 1876. S. 290.



bei diesen fast immer nur vier, ja in manchen Fällen nur drei Höcker. Grössere Beobachtungsreihen aller dieser Verhältnisse bei verschiedenen Rassen versprechen wichtige Resultate.

Abweichungen von der normalen Zahl der Zähne können sowohl darin bestehen, dass einzelne Zähne nicht zur Entwickelung gekommen sind, als auch darin, dass mehr Zähne als normal sich entwickelt haben.

Ein Ausbleiben der Entwickelung kommt bei den Weisheitszähnen verhältnissmässig am häufigsten vor, findet sich aber auch bei einzelnen anderen Zähnen hier und da.

Eine überzählige Entwickelung von Zähnen kann in der Weise stattfinden, dass hinter dem letzten Backzahn (Weisheitszahn) noch ein weiterer Zahnkeim zur Entwickelung kommt, der dann die Zahnreihe ganz regelmässig nach rückwärts verlängert und der in der Bildung seiner Wurzeln und der Krone ganz dem Typus der Molaren entspricht (vierter Molar). Bei höheren Rassen ausserordentlich selten, kommt diese Anomalie etwas häufiger bei dunklen Rassen vor (Erinnerung an den Zahnformeltypus der platyrrhinen Primaten), Von dieser abnormen Entwickelung eines vierten, aber in der Zahnreihe stehenden Molars sind die (häufigeren) Fälle zu unterscheiden, wo neben den normal gebildeten Schneide-, Eck- oder Backzähnen noch weitere Zahnkeime zur Entwickelung und zum Durchbruch gekommen sind. In der Gegend der Schneidezähne durchbrechen dieselben gewöhnlich die äussere, in der Backzahngegend dagegen die innere Alveolarwand; die Form dieser Art von überzähligen Zähnen ist gewöhnlich die eines (noch nicht differenzirten) conischen Stiftes; sie erinnern dadurch an die Form der (von allen Zähnen am wenigsten differenzirten) Eckzähne, dürfen aber nicht als verirrte Eckzähne, sondern nur als indifferente Incisoren oder Molaren betrachtet werden.

Abnutzung, Caries und Ausfallen der Zähne. Die Abnutzung der Zähne kann in verschiedener Weise und in verschiedenem Grade statt haben. Gewöhnlich geschieht die Abschleifung mehr oder weniger horizontal, so dass die Kaufläche des einzelnen Zahnes parallel der Oberfläche des ganzen Zahnbogens bleibt. Sehr viel seltener ist eine schräge Abnutzung; in diesem Falle geschieht dieselbe fast immer so, dass die Zähne von innen und oben nach aussen und unten abgeschliffen werden, so dass die Kaufläche an den unteren Zähnen nach aussen, an der oberen nach innen schaut. (Aeussere Abschleifung.) Ganz ausnahmsweise nur kommt eine, dieser Richtung entgegen-

gesetzte Abschleifung vor (von aussen und oben nach innen und unten). (Innere Abschleifung.)

Für den Grad der Abschleifung unterscheidet man zweckmässig vier Stufen (1, 2, 3, 4): bei der ersten durchdringt die Abnutzung noch nicht den Schmelz, bei der zweiten ist eben das Zahnbein in einzelnen etwas dunkleren Punkten freigelegt, bei der dritten ist die quere Abnutzung so weit vorgeschritten, dass von dem ursprünglichen Schmelz der Kaufläche gar Nichts mehr vorhanden ist; beim vierten und höchsten Grad endlich ist die ganze Krone bis zur Wurzel herab abgeschliffen. In dem tabellarischen Schema würde dann ausser diesen vier Nummern noch als 0 derjenige Zustand zu verzeichnen sein, in welchem eine Abnutzung überhaupt noch gar nicht eingetreten ist.

Diese physiologische Zerstörung des Zahnes ist, wenigstens bei den unter sehr complicirten Culturverhältnissen lebenden Mitgliedern der weissen Rasse keineswegs die häufigere; sehr viel öfter und gründlicher werden ganze Zähne angegriffen und zerstört durch Caries. Auch hier dürfte es sich empfehlen fünf Stufen zu unterscheiden, je nach der Zahl der durch Caries angegriffenen Zähne. Der Zahnbestand ist sehr gut, wenn kein einziger hohe Spuren von Caries zeigt, gut, wenn nur einer oder zwei Zähne daran erkrankt sind, mittelmässig, bei 3—6 cariösen Zähnen, schlecht, wenn mehr als sechs und weniger als die Hälfte, sehr schlecht, wenn mehr als die Hälfte aller Zähne krank sind.

Will man genauere statistische Erhebungen über die Häufigkeit der Zahncaries anstellen, so müsste man ein, alle 32 Zähne umfassendes Schema wählen und die angegriffenen Zähne mit den Ziffern 0—4 (0 ganz gesund, 1 leichte, 2 mittelstarke, 3 starke Erkrankung, 4 völlige Zerstörung) in den betreffenden Rubriken charakterisiren.

Nicht zu verwechseln mit den erwähnten physiologischen und pathologischen Zerstörungen sind die absichtlichen künstlichen Verunstaltungen und Zerstörungen der Zähne. Die Fragen, welche hier in Betracht kommen, namentlich alle diejenigen, welche die Ursachen dieser sonderbaren Gebräuche zu erforschen suchen, sind grösstentheils dieselben, die bereits bei der Tätowirung der Haut zur Sprache kamen, und wir können daher hier kurz darauf verweisen. Die Art der Ausführung und die Form der künstlichen Verunstaltungen erfordern noch speciellere Betrachtung. Man muss unterscheiden zwischen blosser Formveränderung und gänzlicher Entfernung

der Zähne. In letzterem Fall betrifft der Eingriff gewöhnlich einen oder mehrere Schneidezähne, bald im Oberkiefer, bald im Unterkiefer, oder auch in beiden. Man beobachte oder suche wenigstens genau zu erfahren die Art der Ausführung der Operation, das Alter, in welchem solche Eingriffe vorgenommen werden, die Ceremonien, die dabei beobachtet, die Bedeutung, die der Wirkung der Operation beigelegt wird, ob letztere nur bei einem Geschlecht üblich ist, oder bei beiden?

Die sog. „Zahnfeilung", d. h. die blosse künstliche Formveränderung, ohne Entfernung des Zahnes, wird durchaus nicht überall mit feilenähnlichen Instrumenten vorgenommen. Dies scheint nur in Asien und in Indonesien der Fall zu sein. In Afrika dagegen, wo die künstliche Zahndeformation weitverbreitet geübt wird, geschieht sie durch Meisselung. Hier und da werden in die Vorderfläche der Schneidezähne runde Löcher gebohrt und dieselben mit einem Goldnagel oder anderem Material wieder ausgefüllt. In allen diesen Fällen studire und fixire man durch Abbildung möglichst genau das Muster, welches gewählt, die Zähne, an welchen die Deformation vorgenommen wird; auch hier beschreibe man möglichst eingehend die Art der Ausführung der Operation, sowie die Nebenumstände, die auf das Verständniss dieser Gebräuche Licht werfen könnten. Auch vergesse man nicht, seine Aufmerksamkeit auf die Reaktion des Organismus auf solche Eingriffe (Entzündung, Zahnfacheiterungen etc.) zu richten.

Am Rumpf ergeben sich die allgemeinen Formverhältnisse aus den Maassen. Man beachte vorkommenden Falles Formveränderungen durch künstliche mechanische Einwirkungen (Schnürleib etc.) oder durch pathologische Vorgänge (Schrumpfung der einen Brusthälfte nach schweren Rippenfellerkrankungen, Skoliose (hohe Schulter), Kyphose (Buckel) etc.

Die besondere Gestalt der Frauenbrust, deren Hauptformen bereits früher erwähnt worden sind, ist in manchen Fällen das Produkt künstlicher mechanischer Einwirkung. Manche Völker suchen durch Niederbinden, oder selbst durch Niederdrücken mit flach-schüsselähnlichen Platten die Brust möglichst abzuflachen, andere wieder umgekehrt durch Unterstützung vermittelst Binden, Corsets, ja besonderer Etuis den abflachenden Einfluss der Schwere möglichst hintanzuhalten. Wieder andere suchen durch Aufstreichen von Salben, oder durch Langziehen der Warzen und der Brust die Entwickelung derselben zu fördern. Weit verbreitet kommt die Sitte vor, Thiere, junge Schweine,

Bären, Affen, besonders Hunde zum Saugen anzulegen. Man beobachte endlich, ob die Brust oder die Warze zum Gegenstand operativer Eingriffe gemacht wird, und suche möglichst Genaues über die Ausführung solcher Operationen, ihren Grund und Zweck, ihre Folgen etc. zu erfahren.

Auch an den männlichen und weiblichen Genitalien kommen ausser den bereits erwähnten natürlichen Verschiedenheiten künstliche Verunstaltungen vor. Auch sie konnten im allgemeinen Beobachtungsschema nur eine summarische Berücksichtigung finden, während ein genaueres Studium derselben namentlich nach der ethnologischen Seite hin noch viel wichtige Aufschlüsse zu geben verspricht. In Bezug auf die causalen, psychologischen Verhältnisse, die Technik und die Nebenumstände der Ausführung dieser Eingriffe fallen die zu stellenden Fragen zum Theil mit denen zusammen, welche wir bereits bei der künstlichen Behandlung der Haut besprochen haben (Beschneidung); zum Theil kommen hier noch besondere Motive der Sinnlichkeit zur Geltung (Eunuchenthum, verschiedene Operationen der weiblichen Genitalien).

Neben diesen mehr ethnologischen Gesichtspunkten verdienen auch die körperlichen Deformationen selbst genauere Berücksichtigung. Bei der Beschneidung ist zu unterscheiden zwischen einfacher Incision, d. h. Aufschneidung, und der Circumcision, d. h. der Abtragung eines Stückes der Vorhaut. Ausserdem kommt eine mehr oder weniger ausgedehnte Aufschlitzung der unteren Wand der Harnröhre vor.

Ein weit grösserer Eingriff ist die Castration eines (Hottentoten?) oder beider Hoden, ohne oder mit Abtragung des Penis. Ausser der unmittelbaren Verletzung und der Art der Vernarbung sind hier die weiteren Einwirkungen auf den ganzen Organismus, auf die Skeletform, die Entwickelung des Unterhautfettpolsters, des Haarwuchses (Bart und Körperhaar), des Kehlkopfes (Stimme), sowie auch die Rückwirkung auf das intellektuelle und moralische Verhalten eines eingehenden Studiums werth.

Die Verunstaltungen der weiblichen Genitalien (die Beschneidung der kleinen Schamlippen mit oder ohne Amputation des Clitorisendes, die Vernähung der kleinen, oder der grossen Schamlippen) sind oft beschrieben worden. Eine Feststellung der Verbreitung solcher Operationen, ihrer Ausführung, ihrer Wirkung auf die Form der Geschlechtstheile etc. ist trotzdem

von Interesse. Genaue Abbildungen oder Gipsabgüsse geben noch eine bessere Vorstellung als blosse Beschreibung.

Ein besonderes Interesse ist gerade in neuerer Zeit einer Abnormität zugewendet worden, die zwar selten ist, aber doch in hohem Grad zu genauer Beobachtung auffordert, nämlich dem Vorkommen von Menschenschwänzen. M. Bartels,[1] der diese Verhältnisse sehr eingehend studirt hat, giebt folgende Definition: „Ein Gebilde, welches, schon bei der Geburt des Menschen existirend, die hintere Längsaxe des Körpers über das hintere Körperende hinaus verlängert, so dass es scheinbar oder in Wirklichkeit eine Fortsetzung der Wirbelsäule über den Anfang der Hinterbacken hinaus nach abwärts bildet, nennen wir einen Schwanz." Bartels stellt fünf Formen beim Menschen vorkommender Schwänze auf, die sich in folgender Weise voneinander unterscheiden:

1. Die echten Thierschwänze, charakterisirt durch die Anwesenheit deutlich differenzirter und der Zahl nach vermehrter Wirbelknochen.
2. Die Stummelschwänze ohne knöchernen Inhalt, charakterisirt durch ihre kurze, gedrungene, conische Gestalt und durch ihren unverknöcherten, und nicht in Wirbelkörper differenzirten Inhalt.
3. Die „angewachsenen" Schwänze, charakterisirt durch ihre dreiseitige Form, mit nach unten gerichteter Spitze, und durch ihre Lage in der Kreuzsteissbeinregion, von der sie nicht abgehoben werden können, da sie mit den unterliegenden Theilen verschmolzen sind.
4. Die langen, dünnen Schwänze von der Schweineschwanzform, charakterisirt durch ihre relative Länge, ihre nicht selten gekrümmte Spitze und vor allen Dingen durch den Mangel differenzirter und verknöcherter Wirbel.
5. Die Stummelschwänze mit knöchernem Inhalt, charakterisirt durch ihre kurze, gedrungene, conische Gestalt und durch die Anwesenheit deutlich differenzirter und verknöcherter Wirbelkörper, welche jedoch die normalen Steissbeinwirbel der Zahl nach nicht übertreffen dürfen.

Von diesen Formen „echter" Menschenschwänze sind die „falschen Schwänze" zu unterscheiden, die parasitischer Natur

[1] Max Bartels, Die geschwänzten Menschen, Arch. f. Anthr. XV. S. 46 f.

(Reste eines Zwillings), oder nicht parasitische, angeborene oder erst später entwickelte Geschwülste sein können. Die Beobachtung der für den echten Menschenschwanz angegebenen Merkmale sichert vor Verwechselung.

In allen zur Beobachtung kommenden Fällen ist nicht nur eine möglichst eingehende Messung und Beschreibung zu machen, sondern wo möglich auch die Form des Schwanzes durch Abbildung oder Abformung festzustellen.

An den Extremitäten bleiben auch nach der Ausfüllung der Rubriken des allgemeinen Beobachtungsblattes noch einige Details übrig, die bei eingehenderen Studien aufzuzeichnen sind.

Grösse und Form der Hände lassen sich durch die Messungen, sowie durch Umrisszeichnungen und Gipsabgüsse fixiren. Bei der Beurtheilung des Vorstehens der Finger berücksichtige man deren Stellung: es ist ein Unterschied, ob die Finger bei der Umrisszeichnung geradeaus, der Längsrichtung der Hand parallel gerichtet liegen, oder ob sie nach der Kleinfingerseite zu schräg gestellt, abducirt werden. In letzterem Fall scheinen die ulnarwärts gerichteten Finger relativ länger zu sein, in ersterem Falle dagegen treten sie gegen die der Daumenseite zu gewendeten Finger mehr zurück. — Eine Quelle für Missverständnisse ist die Anwendung der Bezeichnung „Länge“ für das Vorspringen der Finger. Man sollte beide Bezeichnungen bewusst auseinander halten, und „Länge“ nur für die Entfernung der Fingerspitze vom Gelenk zwischen Mittelhand und Finger gebrauchen, während das „Vorspringen“ der Finger sich nur auf die Configuration der Hand bezieht, an und für sich aber nichts aussagt über die wirkliche Länge der Finger, deren einen Endpunkt es ja gar nicht berücksichtigt.

Eine Wirkung der Hauptbewegungen der Finger ist die Bildung gewisser, für die menschliche Hand charakteristischer Falten in der Haut der Hohlhand. Wird der Daumen dem kleinen Finger genähert (gegenübergestellt), so sieht man, wie an der Grenze des Daumenballens eine bogenförmige Falte (die Linea vitalis der Chiromanten) sich stärker ausprägt, die über dem Mittelhandköpfchen des Zeigefingers am radialen freien Rand der Hohlhand entspringt und bogenförmig den Daumenballen umziehend bis zum Anfang der Hand sich fortsetzt, wo sie in der Mitte zwischen äusseren und inneren Rand der Hand aufhört. Gewöhnlich von demselben Ursprung wie jene erste Falte entspringt eine zweite, den Handteller quer und etwas schräg nach oben durchziehende, mehr oder weniger gerade

Falte (die Linea cephalica), die meist noch etwas entfernt von dem Kleinfingerrand, am oder auf dem ulnaren Ballen des Handtellers endigt. Sie ist die Wirkung der gleichmässigen Beugung aller vier Finger gegen die Hohlhand. Eine dritte Linie endlich, die Linea mensalis beginnt nahe hinter dem Rand der Spalte zwischen Zeige- und Mittelfinger und zieht in einem nach vorn concaven Bogen zum Kleinfingerrand der Hand, wo sie nahe hinter dem Köpfchen des kleinen Fingers endigt. Beugen wir die drei letzten Finger, während wir zugleich den Zeigefinger ausgestreckt halten, so prägt sich diese Falte besonders stark aus; sie ist eine Folge der Fähigkeit und Gewohnheit der menschlichen Hand, den Zeigefinger isolirt auszustrecken. Daher ist diese Falte auch bei der Hand des Affen nicht ausgeprägt; sie gewinnt somit eine vergleichende zoologische Bedeutung. Aber da auch beim Menschen Beschäftigung und Lebensweise die isolirte Streckung des Zeigefingers in verschiedener Weise zur Anwendung bringen, bilden sich auch hier Verschiedenheiten dieser und der übrigen Falten aus, deren vergleichende Beobachtung nach Alter, Geschlecht und Rasse eine dankbare Aufgabe ist.

Wer die specielleren Details in der Anordnung der Tastballen der Hand, sowie der durch reihenförmige Anordnung der Papillen gebildeten Tastleistchen studiren will, ist auf die eingehende Studie A. Kollmann's: „Der Tastapparat der Haut" 1883 zu verweisen.

Wie an vielen anderen Theilen des Körpers werden auch an der Hand künstliche Deformationen häufig geübt. Für Tättowirungen ist die Hand ein beliebter Ort; eingehendere Proceduren sind die Amputationen einzelner Fingerglieder; die Fragen über Motive, Geschlecht, Alter, über Art der Ausführung etc. sind bereits früher besprochen.

Die Nägel sind in manchen Fällen Gegenstand sorgsamster Pflege; sie erreichen dabei manchmal eine erstaunliche Länge. (Besondere kostbare Futterale.) Auch hier drängen sich dieselben Fragen auf über Zweck, Bedeutung etc.

Auch an den Füssen kommen Verstümmelungen vor: Die künstliche Verkrüppelung der Chinesenfüsse ist bekannt, doch sind wirkliche Objecte zum eingehenden Studium der Wirkungen dieser Deformation in unseren Sammlungen selten, und jede Gelegenheit zur Bereicherung der letzteren nach dieser Richtung sollte benutzt werden.

Die bisherigen Beobachtungen, sowohl metrischer, als descriptiver Natur bezogen sich wesentlich auf anatomisch-morphographische Verhältnisse. Aber auch die Lebensvorgänge im Körper, die physiologischen Verhältnisse des Körpers, an und für sich schwieriger zu beobachten, als die blosse Erscheinung der Gestalt, lassen sich doch wenigstens bis zu gewissem Grade auch von dem Nichtarzt studiren. Sie müssen die bisherigen Aufzeichnungen ergänzen.

Eine Gruppe dieser Beobachtungen bezieht sich auf die mechanischen Bewegungen des Körpers und ihre Energie. Es ist sehr schwer, ein exaktes Maass für die Grösse der Körperkraft zu finden. Man hat dafür das Dynamometer (s. S. 60) angewandt; besonders die wissenschaftlichen Reisenden der Novara-Expedition haben zahlreiche Beobachtungen damit aufgenommen. Auch Broca (*Instr. générales*, p. 200) empfiehlt dies Instrument. Nach seiner Vorschrift wählt man eine Stelle mit ebenem Grund (ohne Rauhigkeiten); in Schulterhöhe wird das Dynamometer an einen festen Gegenstand (Wand, Baum etc.) mit dem einen Ende befestigt, an dem anderen Ende wird ein etwa 2 cm dicker, $1^1/_2$ m langer Strick hindurchgezogen, an welchem der zu Prüfende ohne Schuhe aufrecht stehend, mit gleichmässigem Zug, ohne Stösse zieht. Der Zeiger des Dynamometers kann für Augenblicke bei stossweisem Ziehen ein gewisses Maximum erreichen; aber nicht dies ist der Ausdruck der Kraft; nur wenn der Zeiger wenigstens zwei Sekunden lang auf einer Stelle stehen bleibt, ist diese Angabe als Kraft des Zuges zu notiren (das stossweise Maximum ist ausserdem als stossweiser Zug gleichfalls zu bemerken).

Es ist klar, dass bei allen solchen Kraftproben das Geschick und die Uebung ausserordentlich viel Einfluss haben, so dass ein viel kräftigerer Mensch dabei unter Umständen hinter einem Schwächeren zurückbleiben kann. Aber eine andere Fehlerquelle macht den Werth solcher Messungen sehr illusorisch: bei den nach Broca's Vorschrift ausgeführten Proben handelt es sich nicht allein um Messung der Muskelkraft, sondern auch die Schwere tritt mit einer sehr variablen Grösse in das Resultat mit ein. Soll die Anstrengung der Arme den Körper nicht nach dem fixirten Dynamometer hinziehen, so muss der erstere zurückgelehnt werden: damit gesellt sich aber zu dem Muskelzug der Arme summirend der Zug der Schwere des schräg geneigten Körpers, und zwar in dem Maasse stärker, als der Körper selbst schwerer ist, und dann um so mehr, je schräger

er gestellt wird. Deshalb haben solche Versuche, sobald sie nicht Körpergewicht und Körperstellung berücksichtigen, keinen Werth. Wollte man die Zugkraft der Arme im Sinne BROCA's rein messen, so müsste der Körper auf der Brust durch einen feststehenden Pfahl oder Baum ein festes Widerlager erhalten, gegen welches dann die beiden Arme das Dynamometer heranzuziehen suchen müssten. Aber auch dann würde dies Kraftmaass nur eine einzige kurze Leistung ausdrücken. Für die Beurtheilung der Kraft des Körpers kommt aber auch ein zweiter Faktor, der der Zeit, sehr wesentlich in Betracht.

Hier sind daher Leistungen anderer Art zu vergleichen und zu prüfen. Man beobachtet hierfür am besten die Ausdauer des Körpers in der Fortbewegung seines eigenen Gewichtes (Gehen, Laufen etc.) und die Ausdauer im Fortbewegen von Lasten.

Gerade auf Reisen wird sich oft Gelegenheit zu Vergleichen über Marschfähigkeit bieten. Da die letztere sich durch Ueben (Trainiren) sehr steigern lässt, nehme man bei solchen Vergleichen immer darauf Rücksicht, ob solche Trainirung stattgefunden hat oder nicht. Man beachte dabei zugleich das Körpergewicht der zu Beobachtenden. Man verzeichne Maximalleistungen in Bezug auf Gehen, Laufen, Reiten. Welche täglichen Leistungen können lange Zeit hindurch ohne Nachtheil ausgeführt werden? Wieviel Zeit wird bei mittlerer Ganggeschwindigkeit zur Zurücklegung eines Kilometers verwandt? Dabei berücksichtige man äussere Umstände, Temperatur und Luftfeuchtigkeit (Wüste, Tropenwälder); ebenso auch die Widerstandsfähigkeit gegen Hunger und Durst. Für die Intensität der Fortbewegung von Lasten giebt das Heben von Gewichten bis zu einem Fuss über dem Boden ein ziemlich gutes Maass. Ausserdem ist aber auch die Ausdauer in der Fortbewegung von Lasten zu berücksichtigen. Welches ist das Gewicht, das man einem Träger aufbürden kann, und wie lange ist er im Stande, dies Gewicht zu tragen? Welches Gewicht darf man einem Träger für eine grössere Anzahl ununterbrochener Tagesmärsche zumuthen?

Aus einer grossen Zahl derartiger Beobachtungen lässt sich ein richtigerer Maassstab für die Körperkraft von Individuen und Rassen gewinnen, als aus kurzen dynamometrischen Versuchen.

Ausser der Intensität und Ausdauer der Körperkraft bieten gewisse Arten von Bewegungen auch in rassenvergleichen-

der Beziehung viel Interessantes dar; es sind theils willkürliche, theils dem Impuls des Willens entrückte Reflexbewegungen.

Manche aus einer grossen Anzahl von Einzelbewegungen zusammengesetzte Bewegungsarten bieten anthropologisches Interesse dar. Ein scharfer Beobachter wird in der verschiedenen Art des Gehens nicht nur individuelle, sondern auch Rassenunterschiede auffinden. Man beachte hierbei auch die Fussspuren, die die Haltung der Füsse beim Gehen im Abbild wiedergeben. Auch andere Bewegungsarten zeigen grosse Verschiedenheiten: beim Schwimmen z. B. verfahren wir so, dass wir mit Armen und Beinen symmetrisch-synchronische Ruderbewegungen ausführen: die Neucaledonier schwimmen zwar auch rudernd, aber indem sie die gleichen Bewegungen alternirend rechts und links ausführen, wieder andere Völker schwimmen plätschernd, etwa so, wie wir es auch unter uns bei manchen Naturschwimmern beobachten können. Auch die Haltung beim Reiten verdient genauere Beobachtung; bei vielen reitenden Stämmen sitzen die Weiber nach Art der Männer, nicht wie bei uns quer auf dem Reitthier. Auch beim Klettern wird sehr verschiedenes Verfahren beobachtet; in vielen Fällen wird die stark entwickelte Adduktionsfähigkeit der grossen Zehe dabei nutzbar gemacht, indem der Fuss an dünnen Baumästen seinen Stützpunkt zwischen grosser und zweiter Zehe findet; in anderen Fällen zeigen die Beuger der Zehen eine solche Muskelkraft, dass der Fuss nur mit den Zehen in die Rauhigkeiten der Baumrinde eingreift, und der Kletterer sich allein mit Händen und Zehen an den Bäumen emporzieht, ohne dass Arme, Beine oder die Brust an dieselben angepresst werden: es ist mehr ein Hinaufgehen an den Bäumen, als ein eigentliches Klettern.

Die verschiedene Gewohnheit lässt auch manche Körperhaltungen und Stellungen zu Rasseneigenthümlichkeiten werden. Weitverbreitet ist die hockende Körperhaltung, die uns an Stühle Gewöhnten kaum als ein Ausruhen erscheint. Bei den verschiedensten physiologischen Verrichtungen machen sich beträchtliche Unterschiede in der Körperstellung bemerkbar. Zum Uriniren kauern die Araber nieder, während die Weiber der Australier und Japaner dabei stehen; ebenso die nordamerikanische Indianerin, die sich dagegen bei der Defäkation niederkauert, während der männliche Indianer umgekehrt beim Uriniren niederhockt, bei der Stuhlentleerung aufgerichtet stehen soll. Auch in der Körperstellung beim Bei-

schlaf zeigen sich Rassenunterschiede (vgl. PLOSS, „Das Weib“, I, S. 228 ff.).

Manche Rassen sind durch grosse, andere durch geringere Bewegungsfähigkeit der Finger und Zehen ausgezeichnet. Die Ab- und Adduktionsfähigkeit der grossen Zehe, die bereits als ein wichtiges Hülfsmittel beim Klettern erwähnt wurde, dient den Malaien und Polynesiern auch zu vielen anderen körperlichen Verrichtungen. Umgekehrt soll die Oppositionsfähigkeit des Daumens beim Neger geringer sein, als beim Weissen.

Auch an Kopf und Hals sind manche Muskeln in verschiedenem Grade beweglich. Bekanntlich hat der Mensch mit der Reduktion seines Haarkleides auch eine beträchtliche Reduktion seiner Hautmuskulatur erfahren. Von den weitausgebreiteten Hautmuskeln des Rumpfes und des Halses, wie sie noch alle Affen besitzen, ist beim Menschen nur eine dünne schwache Muskelmembran am Hals, das Platysma myoides, übrig geblieben, dessen willkürliche Beweglichkeit grosse individuelle und auch wohl ethnische Verschiedenheiten zeigt.

Auch die das Ohr bewegenden Muskeln sind beim Menschen in hohem Grade rückgebildet, und in den meisten Fällen ist ein Einfluss des Willens auf die Bewegung dieser kleinen Muskeln nicht wahrzunehmen. Dennoch giebt es auch unter den Weissen Einzelne, welche diese Muskeln willkürlich bewegen können. Ob diese Beweglichkeit bei niederen Rassen noch in höherem Grade vorhanden ist, ist der Untersuchung werth.

Die zahlreichen kleinen Muskeln des Gesichtes geben durch ihr Spiel dem letzteren physiognomischen Ausdruck und Leben. Auch hier sind in der Thätigkeit derselben Rassenunterschiede wahrzunehmen: man braucht nur das gleichsam erstarrte Gesicht des Indianers mit der fratzenhaften Gesichtsbeweglichkeit vieler Neger zu vergleichen, um zu erkennen, in welch' verschiedener Art und Abstufung diese Muskeln bewegt werden. Der Ausdruck des Gesichtes giebt dem Beobachter reichen Stoff für Studien. Wer Gelegenheit hat, Stämme zu beobachten, welche noch nicht, oder nur wenig mit Europäern in Berührung gekommen sind, sollte versuchen, solche physiognomische Reaktionen möglichst detaillirt zu schildern. DARWIN hat zu den *Notes and queries* ein Kapitel über physiognomische Beobachtungsregeln beigesteuert[1], welches auch in die Instruktion der österreichischen

[1] *Notes and queries. No. IX. Physiognomy.*

Mission nach Ostasien, sowie in die „Rathschläge für anthropologische Untersuchungen auf Expeditionen der deutschen Marine"[1] übergegangen ist, und welches wir in der Fassung dieser Rathschläge hier wiedergeben:

1. Wird das Erstaunen durch weites Oeffnen der Augen und des Mundes ausgedrückt, sowie durch Hinaufziehen der Augenbrauen?

2. Giebt sich Schamgefühl durch Erröthen kund, sobald die Hautfarbe dies zu sehen erlaubt? und insbesondere, wie weit herab reicht das Rothwerden des Körpers?

3. Runzelt der Entrüstete oder Trotzige die Stirne, hält er Kopf und Körper aufrecht, die Schulter viereckig und ballt er die Fäuste?

4. Ist bei demjenigen, der in tiefes Nachdenken versunken ist, oder der eine Räthselfrage zu lösen sucht, ein Runzeln der Stirn oder der Haut unter den Augenlidern wahrzunehmen?

5. Werden, wenn Jemand missmuthig ist, die Mundwinkel herabgedrückt und die inneren Augenbrauenwinkel durch jenen Muskel emporgezogen, den die Franzosen den „Schmerzmuskel" nennen? Bei diesem Zustand stellt sich die Augenbraue etwas schräg und mit einer kleinen Anschwellung am inneren Ende und die Stirn wird in ihrer Mittelpartie transversal gerunzelt, aber nicht in ihrer ganzen Breite, wie wenn die Augenbrauen ganz hinaufgezogen werden.

6. Funkeln die Augen beim Gefühl des Wohlbehagens, wobei die Haut ringsherum und darunter ein wenig gerunzelt und die Mundwinkel ein wenig zurückgezogen werden?

7. Wird, wenn Jemand einen Anderen anführt, oder verhöhnt, der Winkel der Oberlippe oberhalb des Hunds- oder Augenzahnes an der Seite, die dem Gegner gegenübersteht, hinaufgezogen?

8. Lässt sich der Ausdruck der Hartnäckigkeit oder Verstocktheit erkennen, der hauptsächlich im festen Zusammenschliessen des Mnndes, Herabziehen der Augenbrauen und leichtem Stirnrunzeln besteht?

9. Aeussert sich Verachtung durch leichtes Vorschieben der Lippen und durch Hinaufziehen der Nase in Begleitung einer leichten Exspiration?

10. Zeigt sich das Gefühl des Ekels durch Herabziehen der Unterlippe, leichtes Aufheben der Oberlippe mit plötzlicher Ex-

---

[1] Ztschr. f. Ethnol. Bd. IV, S. 342.



spiration (eine Art von beginnendem Erbrechen oder als ob man etwas aus dem Munde speien würde)?

11. Giebt sich der höchste Grad von Furcht in derselben Weise kund, wie bei Europäern?

12. Wird das Lachen jemals bis zu der Höhe gesteigert, bei der es Thränen in die Augen bringt?

13. Zuckt man die Achseln, wendet man die Ellenbogen nach innen, breitet man die Hände nach aussen und öffnet man die Handflächen, unter Hinaufziehen der Brauen, wenn man andeuten will, dass man Etwas nicht zu hindern, oder selbst nicht zu thun vermag?

14. Lassen Kinder, wenn sie mürrisch sind, den Mund hängen, oder schieben sie die Lippen beträchtlich vor?

15. Lässt sich der Ausdruck der Schuld, der List oder der Eifersucht erkennen?

16. Gilt ein leiser Pfiff als ein Wink, Stillschweigen zu beobachten?

17. Wird der Kopf in vertikaler Richtung zum Zeichen der Bejahung und in lateraler zum Zeichen der Verneinung geschüttelt?

Ausser den seelischen Reflexbewegungen der Gesichtsmuskeln beobachte man auch noch gewisse rein physiologische Reflexe. Von den Hottentotten wird erzählt, dass sie nicht gähnten, eine Behauptung, die der Bestätigung bedarf und die, wenn sie richtig ist, zu einer weiteren Beobachtung dieser Reflexbewegung auch bei anderen Rassen auffordern würde.

Auch in den verschiedenen respiratorischen Reflexen, dem Niesen und Husten, machen sich möglicherweise ethnologische Verschiedenheiten geltend.

Sinnesschärfe.

Dass die Schärfe der Sinne bei verschiedenen Völkern in verschiedenem Grade entwickelt, und dass sie im Allgemeinen bei Naturvölkern weit höher ausgebildet ist als bei uns, die wir in hoch entwickelter Cultur leben, ist eine bekannte Thatsache.

Leider giebt es keinen zuverlässigen Maassstab für die Schärfe der niederen Sinne, des Geschmackes und des Geruches, und man muss sich hier mit annähernden Vergleichsschätzungen begnügen. Gewisse Gerüche (Rauch etc.) werden von wilden Stämmen oft auf unglaubliche Entfernungen hin wahrgenommen; an dem Hautgeruch werden oft Individuen

und Rassen unterschieden, wo wir überhaupt keinen Hautgeruch wahrnehmen können etc.

Aerzte werden bei sich darbietender Gelegenheit constatiren können, wie sich die Tast- und Temperaturempfindlichkeit der Haut fremder Rassen verhält; besonders würden dabei solche Hautstellen zu vergleichen sein, welche bei uns dicht bekleidet, bei anderen Völkern nackt getragen werden.

Die Schärfe des Gehörs lässt sich, wenigstens annähernd durch die Entfernung abschätzen, bis zu welchem das Ticken einer Taschenuhr gehört wird: die Probe muss aber durch öftere Wiederholung controlirt werden. Fremdes Geräusch kann die Genauigkeit des Versuches sehr beeinträchtigen.

Am exaktesten lässt sich der Grad der Schärfe des Sehens feststellen, und zwar liegt eine solche Prüfung nicht ausserhalb des Bereiches auch des Nichtarztes, wenn derselbe dazu nur im Allgemeinen Beobachtungsgeschick mitbringt.

Die Sehschärfe ist die Fähigkeit, Gegenstände unter gewissem Bildwinkel zu erkennen; je kleiner dieser ist, um so grösser ist die Sehschärfe. Die Prüfung auf die Sehschärfe geschieht am besten mit Hülfe von Zeichen oder Buchstaben von bestimmter Grösse, deren Erkennbarkeit auf gewisse Entfernungen hin das Maass der Sehschärfe bestimmt. Die weiteste Anwendung haben die Snellen'schen Tafeln gefunden, deren Buchstaben (und für Solche, die nicht lesen können, Zeichen) so eingerichtet sind, dass ihre Dicke den fünften Theil ihrer Länge beträgt. (S. Anhang.) Sie heben sich mit fettem, schwarzen Drucke vom weissen Grunde gut ab; man trage Sorge, dass dieser weisse Grund nicht beschmutzt sei und die Deutlichkeit der Probe dadurch nicht leide. Als normale Sehschärfe ist von den Augenärzten derjenige Grad derselben angenommen, bei welchem diese Druckproben noch unter einem Bildwinkel von 5 Minuten von einander unterschieden werden. Die Entfernung, in welcher die einzelnen Zeichen unter diesem Bildwinkel erscheinen, ist jedem derselben in Meterzahlen beigedruckt. Für des Lesens Kundige sind Buchstaben am besten zu gebrauchen; für Solche, die nicht lesen können, sind **E** förmige Zeichen zu verwenden, deren Richtung (ob die Arme nach rechts oder links, oben oder unten sich öffnen?) zu erfragen ist. Werden die Buchstaben oder die Stellung der **E**-Zeichen auf diejenige Meterentfernung richtig erkannt, welche ihnen beigedruckt ist, so erscheinen sie dem Auge unter einem Bildwinkel von fünf Minuten, d. h. die Sehschärfe ist normal. Bei verminderter Sehschärfe muss das Probezeichen (Buchstabe)

dem Beschauer genähert werden, so dass der Bildwinkel, unter dem es dem Auge erscheint, grösser wird. Der Grad der Sehschärfe wird durch einen Bruch ausgedrückt, dessen Nenner die Entfernung der Sehprobe bei normaler Sehschärfe (d. h. die dem Zeichen beigedruckte Zahl), dessen Zähler aber die Entfernung (in Metern) beträgt, in denen das Zeichen noch thatsächlich erkannt wird. Wird z. B. das Zeichen 24 nur in 12 Meter Entfernung noch erkannt, so ist die Formel für die Sehschärfe $\frac{12}{24} = {}^1/_2$, bei 8 Meter Entfernung $\frac{8}{24} = {}^1/_3$ etc. Die Sehschärfe beträgt also in diesen Fällen nur die Hälfte, ein Drittel der normalen Sehschärfe. Bei uncivilisirten Völkern, namentlich bei Jägern und Nomaden der Wüsten und Steppen ist die Sehschärfe oft beträchtlich grösser als die für unsere Augen als normal angenommene. Der Zähler wird dann dabei grösser als der Nenner; die Sehschärfe kann das Doppelte und selbst noch mehr, als die normale betragen.

Das Vorkommen von Weitsichtigkeit oder Kurzsichtigkeit bietet rassen-anthropologisches Interesse. Freilich ist die exakte Feststellung des Grades dieser Refractionsanomalien Sache des Arztes; aber auch der Laie wird beobachten können, ob die Gegenstände, welche scharf gesehen werden sollen, dem Auge nahe gerückt werden (Myopie) oder nicht. Im Ganzen ist Kurzsichtigkeit bei uncivilisirten Völkern eine relativ grosse Seltenheit.

Auch die Untersuchungen über das Farbensehen verschiedener Rassen können vom Nichtarzt ausgeführt werden. Wenn man, gestützt auf Farbebezeichnungen in der Sprache verschiedener Völker sehr gewagte Hypothesen über die Entwickelung des Farbensinnes bei denselben aufgestellt hat, so muss denselben die naturwissenschaftliche Methode, die directe, an möglichst vielen Individuen angestellte Beobachtung entgegengestellt werden. Das Anstellen solcher Beobachtungen ist verhältnissmässig einfach und leicht und auch der Laie in der Physiologie und Pathologie des Auges kann auf diesem Punkt unser anthropologisches Wissen bereichern.

Von den dreierlei, die Grundfarben Roth, Grün und Violett percipirenden Elementen unserer Netzhaut (Young-Helmholtz) kann jede Art ungenügend funktioniren, und man unterscheidet danach Rothblindheit, Grünblindheit und Violettblindheit. Der Rothblinde sieht nur Grün und Violett nebst deren Mischungsfarben in verschiedenen Abstufungen: er hält das reine (spectrale)

Roth für ein gesättigtes lichtschwaches Grün, das Gelb für ein leuchtendes Grün, das spektrale Grün für ein weissliches, lichtstarkes Grün, das Violett für Dunkelblau, das Blau wird richtig gesehen. Der Grünblinde erkennt, wie schon der Name sagt, die grünen Farben nicht: ihm erscheint Grün als Weiss oder Grau, Gelb als lichtstarkes Roth, Roth als lichtschwaches gesättigtes Roth, Blau als Indigo und nur Violett wird richtig gesehen. Sehr viel seltener, als diese beiden Arten von Farbenblindheit ist die Violettblindheit, bei welcher nur grüne und rothe Farben unterschieden werden: Gelb erscheint als Grau, Grün oder Roth, Violett als Roth, Blau als Grau oder Grün, Roth und Grün werden richtig gesehen.

Zur Prüfung der Fähigkeit des Auges, die Farben richtig zu unterscheiden, bedient man sich am besten der Wahlprobe und zwar derjenigen vermittelst verschieden gefärbter Wollbündel.[1] Am besten macht man die ganze Probe den zu Untersuchenden selbst vor, und fordert sie dann auf, dieselbe zu wiederholen. Man beginnt mit der grünen Farbe, indem man zunächst die fünf Tiefenabstufungen desselben Grün nebeneinanderlegt, dann nur das hellste dieser fünf Grünbündel aussucht und zurückbehält, während man die vier übrigen in das allgemeine Farbenbündel hineinmischt. Hierauf werden dieselben Nüancen von Grün wieder herausgesucht und neben das zurückgehaltene Lichtgrün gelegt.

Jetzt werden die zu Beobachtenden aufgefordert, gleichfalls aus den wieder zusammengemischten allgemeinen Wollfarbenhaufen die vier betreffenden Grüne zu dem zurückgehaltenen Lichtgrün herauszusuchen. Wer die Farben richtig trifft, ist nicht Grün- oder Rothblind: wer zum Grün noch Graugrün, Braun, Gelblich, Blassroth, Grauroth hinzulegt, ist farbenblind und muss noch genauer untersucht werden. Ihm wird zunächst ein purpurnes Farbenbündel mit der Aufforderung vorgelegt, die gleichen Farbennüancen hinzuzulegen. Wird Purpur, Blau und Violett hinzugelegt, so besteht Rothblindheit, während der Grünblinde ausser Purpur noch Grün oder Grau oder beide letzten hinzufügt. Wird ausser Purpur noch Roth oder Orange gewählt, so ist Violettblindheit vorhanden.

Damit ist die Diagnose der einzelnen Art von Farbenblindheit schon gesichert. Will man Roth- und Grünblinde noch weiter prüfen, so sucht man eine lebhaft rothe Wollprobe aus,

[1] Zu beziehen von Optikus P. Dörffel in Berlin, Preis 5 Mark.

zu welcher der Rothblinde dunklere grüne oder braune, der Grünblinde dagegen hellere grüne oder braune Nüancen legt. In den meisten Fällen ist schon die Purpurprobe so entscheidend, dass man auf die Probe mit dem lebhaften Roth verzichten kann.

Ausser diesem Unvermögen, die eine oder die andere Farbe richtig zu sehen (partielle Farbenblindheit), kommen aber auch Fälle vor, in welchen das Unterscheidungsvermögen für alle Farben vermindert, oder vollständig aufgehoben ist — totale Farbenblindheit niederen oder hohen Grades. Auch diese Art von Störung wird durch die besprochenen Wollproben leicht festgestellt.

Die Aufzeichnung der Resultate aller dieser Untersuchungen, die man sehr schnell an einer grösseren Menge von Individuen ausführen kann, geschieht am besten in einer Tabelle, welche ausser den Rubriken für die Namen, Alter, Geschlecht, Stamm, Ort und Datum der Beobachtung, noch solche für Normalfarbensehen, Rothblindheit, Grünblindheit, Violettblindheit, herabgesetzte allgemeine Farbempfindlichkeit und totale Farbenblindheit enthält.

Vegetative Funktionen.

So wünschenswerth auch jeder Beitrag ist, der unsere rassenvergleichende Kenntniss derjenigen Vorgänge des Lebens, welche wir als vegetative Funktionen bezeichnen, zu fördern verspricht, so wird sich der Nichtarzt doch auf die Feststellung einiger weniger Thatsachen beschränken müssen. Solche der Beobachtung auch des Laien zugängliche Daten sind das Verhalten der Temperatur, der Puls- und Respirationsfrequenz, manche Erscheinungen des geschlechtlichen Lebens und der körperlichen Entwickelung.

Eine Thermographie der verschiedenen Rassen existirt bis jetzt nicht; jeder exakte Beitrag dazu ist von Werth. Aeusserst verschieden ist Nahrungsaufnahme, Kraft- und Wärmeausgabe beim Polarmenschen und beim Tropenbewohner, ob aber hier die Wärme auf gleiches oder ungleiches Niveau regulirt wird, wissen wir nicht.

Das Instrument für diese Messungen ist das sog. medicinische Thermometer der Aerzte, das überall billig beschafft werden kann. Es hat eine, die äussersten beim lebenden Menschen vorkommenden Temperaturen noch etwas überschreitende Scala, die in Zehntel-Grad Celsius eingetheilt ist; am zweckmässigsten

wird das sog. Maximalthermometer benutzt, dessen Quecksilbersäule bei der Ausdehnung durch die Wärme wohl vorgeschoben wird, beim Nachlassen der Temperatur aber sich theilt, so dass der vorderste Theil der Säule am erreichten Maximalpunkt stehen bleibt, während der Rest sich zurückzieht. Vor jeder neuen Messung muss dann durch vorsichtiges Klopfen oder centrifugal durch eine lebhafte Schwungbewegung des am oberen Ende gefassten Thermometers der vordere Theil der Quecksilbersäule wieder unter das Niveau der beim Menschen vorkommenden Temperaturen herunter gebracht werden.

Neue Instrumente verändern sich mit der Zeit dadurch, dass im Glas des Quecksilberbehälters Spannungen bestehen, die sich erst sehr allmählich durch Contraction des Glases ausgleichen: deshalb steht das Quecksilber etwa ein Jahr nach der Anfertigung des Instrumentes bei derselben Temperatur höher, oft um $^1/_2{}^0$ oder mehr, als unmittelbar nach der Herstellung. Es sollten daher keine ganz neuen, sondern mindestens ein Jahr alte Thermometer gebraucht und diese durch das Aichungsamt des deutschen Reiches (gegen sehr geringe Gebühren) verificirt werden. Vor und nach einer längeren Expedition sollte man dieselben Instrumente von der Aichbehörde prüfen lassen, um über den wahren Werth der erhaltenen Temperaturen ein sicheres Urtheil zu erhalten.

Die Temperatur des gesunden Menschen weisser Rasse schwankt innerhalb sehr enggezogener Grenzen um das Mittel von 37,2° C. (Bei ganz ruhigem Verhalten [im Bett] Minimum 36,8, Maximum 37,4 Mastdarmtemperatur.) Das Maximum wird dabei am Abend zwischen 4 und 9 Uhr, das Minimum nach Mitternacht zwischen 3—6 Uhr erreicht. Fieberhafte Zustände können die Temperatur beträchtlich (um 4—5° und mehr) erhöhen, umgekehrt kann dieselbe bei Schwächezuständen oft bedeutend unter die Norm herabsinken.

Auch körperliche Anstrengung erhöht vorübergehend die Temperatur.[1] Da man bei fremden Rassen wohl nur äusserst selten Temperaturmessungen im Zustand vollständiger tagelanger Ruhe anstellen kann, notire man in besonderer Rubrik, ob Ruhe, mässige, oder starke körperliche Bewegung vorhergegangen ist; auch die Tagesstunden, die Lufttemperatur, die Höhe des

[1] Liebermeister hat beim gesunden Weissen nach sehr heftigen Muskelanstrengungen die Temperatur auf 39,6°, bei schwerer gewöhnter Arbeit auf 38,4° steigen, nach solcher Arbeit auf 35,6° herabsinken gesehen.

Ortes über dem Meere ist anzugeben. Benutzt man mehrere Thermometer, so ist auch die Nummer des bei der einzelnen Messung gebrauchten Instrumentes anzugeben, um die Correkturen der Fehler der Thermometer richtig ausführen zu können.

Zur Ausführung der Temperaturmessung hat man die Einlegung des Thermometers unter die Zunge vorgeschlagen. Doch zeigt gerade dieser Ort durchaus keine von äusserer Abkühlung unabhängige Temperatur. Zudem wird man bei der Einführung des Instrumentes in den Mund oft noch grösserem Widerstreben und beim Festhalten desselben unter der Zunge während einer Anzahl von Minuten grösseren Schwierigkeiten begegnen, als wenn man die Temperatur in der Achselhöhle, oder selbst (noch sicherer) im Mastdarm misst.

In die Achselhöhle wird der Quecksilberbehälter des Thermometers dicht hinter den Rand des grossen Brustmuskels eingelegt und dann durch enges Schliessen der Achselhöhle während mindestens 15 Minuten festgehalten. Steigt innerhalb 5 Minuten das Quecksilber nicht weiter, so darf man die Messung als beendigt ansehen.

Noch sicherer ist die Temperaturmessung im Mastdarm, in welchem das eingeölte Thermometer wenigstens 5 cm hoch eingeführt werden muss; abkühlende Einflüsse sind hier so gut ferngehalten, dass das Quecksilber schon nach 5 Minuten die Temperatur sicher anzeigt.

Mit der Beobachtung der Temperatur verbindet man zweckmässig sogleich diejenige der Puls- und Respirationsfrequenz, die sich mit einer Sekundenuhr leicht ausführen lässt. Man beobachte beide erst einige Zeit nach Beginn der Thermometermessung, um den Einfluss psychischer Erregung möglichst zu vermindern.

In der Rubrik: besondere Bemerkungen würde ein Hinweis auf etwaige andere anthropologische Beobachtungen an demselben Individuum, sowie Notizen über Gesundheitsstörungen, Anomalien etc. zu verzeichnen sein.

Wer die Körpertemperaturverhältnisse in Bezug auf Rasse eingehender studiren will, möge neben einer grösseren Zahl exakter Beobachtungen an vielen Individuen auch noch Reihen von Beobachtungen an einem einzigen oder an mehreren Individuen anstellen und hier die Temperatur zu den verschiedenen Tagesstunden messen, sowie die Einflüsse der Mahlzeiten, körperlichen Arbeit etc. auf die Körperwärme festzustellen versuchen.

Tabelle für die Beobachtung der Temperatur, der Puls- und Respirationsfrequenz.

Nummer der Beobachtung	45	46	47
Datum	5. VII. 86	10. VII. 86	10. VII. 86
Tagesstunde	7 A. m.	6 P. m.	6 P. m.
Ort	Neustadt	Neustadt	Neustadt
Höhe über dem Meer	160 m	160 m	160 m
Lufttemperatur	13° C.	18° C.	18° C.
Name	Moritz Hartmann	Louise Kern	Marie Brand
Stamm	Deutscher	Deutsche	Deutsche
Alter	30	1	40
Geschlecht	M.	F.	F.
Körpergrösse	172	070	158
Zahl der Inspirationen in 1 Minute	14	20	15
Zahl der Pulsschläge in 1 Minute	72	84	80
Temperatur: Mastdarm	37,0	37,3	—
Temperatur: Achselhöhle	—	—	37,4
Temperatur nach längerer Ruhe	1	1	—
Temperatur nach mässiger Anstreng.	—	—	1
Temperatur nach starker Anstrengung	—	—	—
Nummer des Thermometers	2	1	2
Besondere Bemerkungen			

Menstruation, Fruchtbarkeit.

Auch hier ist noch ein weites Feld für rassenvergleichende Forschung; ausser den Aerzten werden besonders Frauen von Missionären, Beamten etc. viel schätzenswerthes Material anzusammeln Gelegenheit haben. Besonders der Vergleich von Frauen desselben Landes, aber von verschiedener Rasse und verschiedener Lebensstellung ist in möglichster Ausdehnung anzustellen. Da wo ein ausgebildetes Kastenwesen besteht, sind die einzelnen Kasten auf diese Verhältnisse zu untersuchen; wo das nicht der Fall ist, wird man am besten thun, drei sociale Kategorien zu unterscheiden, wohlhabende Städterinnen, ärmere Städterinnen, und Frauen vom Lande. Auch Haut- und Haarfarbe ist zu berücksichtigen. Für die Aufzeichnung von Beobachtungen dürften sich Individual-Beobachtungsblätter empfehlen, deren eine Seite die durch Zahlen darstellbaren, deren andere Seite die übrigen Aufzeichnungen enthält.

Die Vorderseite würde danach folgendes, im Wesentlichen mit dem Broca'schen[1] übereinstimmende Schema zeigen.

Beobachtungen über Menstruation und Fruchtbarkeit.

Nummer der Beobachtung	
Alter	
Körperhöhe	
Alter beim Eintritt der ersten Menstruation	
Menstruation regelmässig (1) oder unregelmässig (×) . .	
Durchschnittliche Dauer des Blutflusses (in Tagen) . . .	
Zeitdauer vom Eintritt einer Menstruation bis zum Eintritt der nächsten (in Tagen)	
Ist Schwangerschaft vorhanden oder vorhanden gewesen (1 ja, 0 nein)	
In welchem Alter trat die erste Schwangerschaft ein? . .	
Wie viele Schwangerschaften bestanden überhaupt . . .	
Zahl etwaiger Fehlgeburten (nicht lebensfähiger Kinder) .	
Wieviel Kinder todt geboren { männlichen Geschlechts . .	
Wieviel Kinder todt geboren { weiblichen Geschlechts . .	
Wieviel Kinder lebend geboren { männlichen Geschlechts .	
Wieviel Kinder lebend geboren { weiblichen Geschlechts .	
Wie viele Zwillingsgeburten	
Wie viele Geburten von Drillingen, Vierlingen etc. . . .	
Wie viele Kinder leben noch	
Alter bei der letzten Schwangerschaft	
Wann trat (bei Frauen vorgerückten Alters) die letzte Menstruation ein	

[1] Broca, *Instructions générales*, p. 201.

In der für die Zahlen bestimmten Columne sind zweimal eine Anzahl Felder mit stärkerem Strich eingefasst. Diese Felder werden nicht ausgefüllt, wenn die vorhergehende Frage negativ beantwortet ist: bei unregelmässiger Menstruation (×) ist also nicht anzugeben, wie lange die Dauer der Menstruation ist und in welcher Zeit sie sich wiederholt, und ebenso werden alle die umrahmten Rubriken, die auf Schwangerschaften und Geburten sich beziehen, leer gelassen, falls die vorhergehende Frage über das Vorhandensein oder -gewesensein einer Schwangerschaft verneinend (0) beantwortet wurde.

Die Geburten von Drillingen und mehr als Drillingen werden durch Exponenten bezeichnet; 2^3 würde zwei Drillings-, 1^4 eine Vierlingsgeburt etc. bezeichnen.

Die Rückseite des Beobachtungsblattes enthält nach der Beobachtungsnummer, die mit jener auf der Zahlenseite übereinstimmt, zunächst die Angaben über Ort und Datum der Beobachtung, dann Aufzeichnungen über das Nationale der Beobachteten, und zuletzt die, die Zahlenseite ergänzenden Bemerkungen über Menstruation und Fruchtbarkeit. Ein solches Schema würde folgende Punkte umfassen:

Nummer der Beobachtung .... Ort .... Datum .... Name ....
Stamm oder Rasse .... Hautfarbe .... Haarfarbe .... Haarform ....
Stand: wohlhabende Städterin, arme Städterin, Landbewohnerin, Kaste ....
Verheirathet, oder unverheirathet. Ist in letzterem Falle geschlechtlicher Verkehr mit Männern wahrscheinlich oder nicht.

Im Falle Geburten stattgefunden haben ist zu fragen:

Waren die Geburten leicht, schwer? Welche Stellung wurde bei den Geburten eingenommen: Rückenlage, Seitenlage, Niederkauern, Knieen, Gebärstuhl?
Wurde bei den Geburten Hülfe angewandt? Von wem? Welche?
Wie lange nach der Geburt wurde das Lager gehütet?
Sind schwere Erkrankungen nach der Geburt eingetreten?
Wie lange wurden die Kinder an der Brust ernährt?
Besondere Bemerkungen.

Rassenmischungen.

Die Beobachtungen über die Verhältnisse der Rassenmischungen gehören zu den wichtigsten und zugleich auch schwierigsten Aufgaben des anthropologischen Forschers. Auf keinem Gebiet ist Exaktes schwerer festzustellen; auf keinem Gebiet sind auch die kühnsten Behauptungen mit so überzeugter

Sicherheit ausgesprochen worden, bloss auf unbestimmte subjektive Schätzungen, Eindrücke hin. Daher kommt es denn auch, dass es bei all diesen Fragen kaum einen Satz giebt, dem nicht ein anderer anscheinend ebenso gut begründeter diametral gegenüber stände. Fast alle bisherige Arbeit ist hier verlorene Mühe gewesen; wenn irgendwo, muss sich die Forschung gerade auf diesem Gebiete von subjektiven Schätzungen frei machen. Was noth thut, ist die Herbeischaffung eines möglichst umfangreichen, vielseitigen, concreten Materials, eine grosse Summe von Individualaufnahmen gut nach allen Seiten hin bestimmter Einzelfälle.

Zeigt der bisherige Erfolg der Rassenmischungsforschung schon die Schwierigkeit der Frage, so wird sich derjenige, welcher thatsächliches Material zu sammeln bemüht ist, am besten solchen Mischungen zuwenden, bei welchen eine grosse Verschiedenheit der in die Mischung eintretenden Rassen besteht, wo also die unterscheidenden Merkmale sehr auffällig und leicht zu constatiren sind. An Mischlingen von zwei hellhäutigen, schlichthaarigen Rassen, oder überhaupt solchen, welche nur wenig sich voneinander unterscheiden, sind die Eigenthümlichkeiten der Mischungen sehr viel schwieriger zu constatiren, als an den Produkten hell- und dunkelhäutiger Rassen: Mischlinge zwischen Weissen und Negern, zwischen Weissen und Australiern, zwischen Negern und Indianern etc. sind daher günstigere Beobachtungsobjecte, als solche zwischen Malaien und Chinesen etc.

Bei der Auslese solcher Familien, die sich zum Studium der Mischungsfrage eignen, ist zunächst eine möglichst exakte Prüfung der Eltern in Bezug auf ihre Rassenreinheit, bezw. auf ihre Mischungsstufe vorzunehmen. Gleich hier beginnt die Schwierigkeit. Giebt es denn überhaupt reine Rassen? Und wird man reine Rassen gerade in solchen Ländern annehmen dürfen, wo man noch am ehesten die Mischungsverhältnisse studiren kann, d. h. in solchen, wo sehr voneinander verschiedene Rassen in zahlreichen Vertretern bereits längere Zeit neben- und miteinander leben? Jedenfalls wird man zur Feststellung der Rasse oder des Mischungsgrades der Eltern nicht nur sehr genaue Individualaufnahmen aller wichtigeren Körpermerkmale, sondern auch eingehende Nachforschung über die Eltern und Voreltern, soweit sich dieselben zurückverfolgen lassen, anzustellen haben. Zur Bezeichnung des Mischungsgrades kann man sich dabei verschiedener Formeln bedienen. Broca schlägt folgende Art der Bezeichnung derselben vor:

Reine Rassen	A und B		
Produkte derselben:			
erste Kreuzung	AB	Mischling	ersten Blutes
erste Rückkreuzung	A^2B oder B^2A	„	zweiten „
zweite „	A^3B oder B^3A	„	dritten „
dritte „	A^4B oder B^4A	„	vierten „
Rückkehr zur reinen Rasse	A oder B.		

Einfacher ist es wohl, den Antheil, den jede Rasse im Mischling hat, durch einen Bruch zu bezeichnen: der Mulatte würde durch die Formel $^1/_2$ Neger + $^1/_2$ Weisser, der Quarteron die Formel $^1/_4$ Neger + $^3/_4$ Weisser etc., der Mischling von Neger und Indianer (Zambo) würde $^1/_2$ Neger $^1/_2$ Indianer, der Sohn eines Zambos und einer Quarteronin:

$$\frac{3}{8}\text{ Neger} + \frac{3}{8}\text{ Weisser} + \frac{1}{4}\text{ Indianer}$$

$$\left(= \frac{\frac{1}{2}\text{ Neger} + \frac{1}{2}\text{ Indianer} + \frac{1}{4}\text{ Neger} + \frac{3}{4}\text{ Weisser}}{2}\right) \text{ sein.}$$

Hat man eine grössere Summe zuverlässigen Beobachtungsmaterials, d. h. solcher Familien, bei welchen die Eltern in Bezug auf Rasse genau bestimmt sind, so sind an der Nachkommenschaft derselben zwei Gruppen von Fragen zu studiren; die eine derselben betrifft den Antheil von Merkmalen, den jedes der Eltern den Kindern mitgiebt, die andere die Fortpflanzungsfähigkeit der Mischlinge.

Zunächst wähle man, um über die Uebertragung der Rassenmerkmale auf die Mischlinge Klarheit zur erhalten, diejenigen Ehen, deren Eltern möglichst reine Repräsentanten der einen und der anderen Rasse sind. Und zwar ist das Material wieder zu unterscheiden, je nachdem der Vater oder die Mutter der bevorzugteren Rasse (den Weissen) angehört. Im Ganzen sind aus naheliegenden Gründen die Fälle selten, in welchen weisse Frauen mit schwarzen Männern Ehen eingehen: um so sorgfältiger suche man gerade solche Fälle zu studiren. — Hier tritt nun die Frage heran: ist die Mischung in den Kindern eine vollständige, oder lässt sich in einzelnen Merkmalen eine grössere Uebertragung von der Seite des Vaters, in anderen eine solche von Seiten der Mutter her wahrnehmen? Sind dabei die Verhältnisse gleich, mag der Vater der weissen und die Mutter der schwarzen, oder umgekehrt die Mutter der weissen, der Vater der schwarzen Rasse angehören? Wie verhalten

sich dabei die ersten Kinder der Ehe gegen die späteren? (Lucas führt einen Fall auf, in welchem eine weisse Frau von einem Neger zuerst ein schwarzes, dann ein Mulattenkind, zuletzt ein weisses Kind bekam.) Solche Variabilität ist innerhalb gleicher Mischungsstufe darauf zu prüfen, ob sie grösser oder nicht grösser ist, als innerhalb der reinen Rasse des Vaters oder der Mutter. Man beobachte ferner, ob die Mischlinge körperlich und geistig ebenso befähigt sind, als die Eltern, ob Missgeburten, Krankheiten bei ihnen häufiger vorkommen, als bei Kindern reiner Rassen derselben Gegend, ob die Lebensdauer der Mischlinge kürzer ist (wobei natürlich, wie auch bei der Frage nach den Krankheiten, die häufig ungünstigeren äusseren Lebensverhältnisse in Betracht kommen). Auch die geistigen Fähigkeiten sind mit denen der Eltern zu vergleichen, wenn auch das Maass derselben noch schwerer abzuschätzen ist, als das der körperlichen Eigenschaften. Es ist zu untersuchen, wie sich gewisse Immunitäten gegen Krankheiten, die der einen oder anderen Rasse eigenthümlich sind, bei den Mischlingen verhalten (z. B. die grosse Immunität der Neger gegen Gelbfieber bei den Mulatten, Quarteronen etc.).

Dieselben Fragen sind dann an diejenigen Mischungsgrade zu stellen, bei welchen eine grössere oder geringere Rückkreuzung nach der einen oder anderen Seite der Eltern hin stattgefunden hat. Hier ist das allmähliche Zurücktreten des einen Rassenelementes zu verfolgen. Allgemein wird angenommen, dass nach einer bestimmten Zahl von Rückkreuzungen der reine Typus der einen Rasse wieder zum Vorschein kommt, und zwar wollen manche Beobachter schon nach sehr wenigen (3—4), andere erst nach einer weit grösseren Anzahl von Rückkreuzungen den einen Rassenantheil ganz verschwinden lassen. Es ist jedoch die Frage, ob er überhaupt ganz verschwindet, er wird immer in einem immer kleiner werdenden Bruchtheil vertreten bleiben, und von der Beobachtungsgabe des Beurtheilers hängt es zum grossen Theile ab, ob solche Spuren noch nachgewiesen werden können oder nicht; die in dem Punkt des farbigen Blutes sehr feinfühligen Nordamerikaner behaupten, Beimischung von Negerblut noch in einer Verdünnung erkennen zu können, bei welcher ein nicht so feiner Beobachter schon längst eine reine weisse Rasse annehmen würde. Es ist weiter zu untersuchen, ob eine solche Verwischung des Rassencharakters des einen Componenten ebensoschnell bei Rückkreuzungen nach der Seite des Vaters, als nach derjenigen der Mutter hin stattfinde. Bei

Mulatten, die von einem weissen Vater oder einer weissen Mutter stammen, wird angegeben, dass Rückkreuzung nach der weissen Seite schon nach 2—3, nach der schwarzen dagegen erst nach 5—6 Generationen die Spur des anderen Blutes vollständig verwischte (?).

Bei der zweiten Gruppe von Fragen, bei denjenigen, die sich auf die Fortpflanzungsfähigkeit der Mischlinge beziehen, hat man sehr oft auf einen Umstand nicht Rücksicht genommen, der doch wesentlich dabei in Betracht kommt: der Einfluss des Klimas kann sich bei der nicht akklimatisirten einen Rasse auch in ihren Mischlingsnachkommen noch fatal erweisen. Wenn man also in einem klimatisch dem Europäer mörderischen Lande findet, dass sich keine längern Generationsreihen von Mischlingen verfolgen lassen, so braucht die Ursache davon nicht die Unfruchtbarkeit der letzteren zu sein, es ist viel wahrscheinlicher, dass das Erlöschen von Mischlingen in dem Einfluss des Klimas auf den im Mischling noch vorhandenen Antheil europäischen Blutes seinen Grund hat. Auch die in den Tropen geborenen Kinder reinen europäischen Blutes sollen wenig fruchtbar sein und die von diesen stammende zweite Generation soll nur selten wieder Kinder zeugen können. Wenn man daher die Fruchtbarkeitsverhältnisse von Mischlingen studiren will, so muss man sie einerseits mit der Fruchtbarkeit der eingeborenen reinen Rasse, andererseits aber auch mit der Fruchtbarkeit der reinen fremden Rasse, die unter ihr ungünstigen klimatischen Bedingungen lebt, vergleichen. Erst dann wird man feststellen können, wie viel von der eventuellen Unfruchtbarkeit der Mischlinge der Rassenkreuzung als solcher und wie viel den Einflüssen des Klimas zuzurechnen ist.

Natürlich hat man in allen diesen Fällen den Grad der Mischung genau zu berücksichtigen: es ist natürlich, dass sich klimatische Schädlichkeiten in einem Mischling von $^3/_4$ Eingeborenen + $^1/_4$ fremder Rasse weniger bemerklich machen, als in einem $^1/_2$ + $^1/_2$, oder gar in einem solchen von $^3/_4$ fremder + $^1/_4$ eingeborener Rasse. Man suche daher bei Mischlingen späterer Generationen möglichst weit und möglichst exakt den Stammbaum zurückzuverfolgen, wenn thunlich bis auf die letzten Voreltern reiner Rasse; erst auf Grund solchen, reichlich gesammelten Materials wird man die Frage, um die es sich hier handelt, entscheiden können, nämlich ob sich Mischlinge ohne Rückkreuzung durch eine lange Generationsfolge erhalten können.

Eine Angabe (Graf Görtz Reise, 2. Aufl. S. 565) bedarf

der Bestätigung, dass nämlich die Mischlinge zwischen Europäern und Javanern schon in der dritten Generation nur Töchter haben, die aber unfruchtbar seien (?).

3. Die Zusammenstellung der absoluten Werthe zu Verhältnisswerthen. Proportionen. Indices.

So viele Maasse wir auch nehmen, so gewinnen wir doch durch sie nicht unmittelbar die Vorstellung der Gestalt und Form; erst durch die Zusammenstellung verschiedener Maasse, durch ihren Vergleich erhalten wir numerische Werthe, welche uns über die Form von Flächen oder Körpern Auskunft geben.

Natürlich lassen sich nur gleichartige Maasse ohne Weiteres miteinander vergleichen, Linien mit Linien, Flächen mit Flächen, Volumina mit Volumina. Diese gleichartigen Maasse lassen sich beliebig vergleichend zusammenstellen; aber unter dieser grossen Menge von Combinationen sind einzelne mehr als andere geeignet, uns unmittelbare Formvorstellungen zu gewähren: es sind solche, welche das Verhältniss von Theilen zum Ganzen (Arm-, Bein-, Kopf-, Rumpf- etc. Höhe in ihrem Verhältniss zur ganzen Körperhöhe), oder zu anderen Theilen, oder solche, welche das Verhältniss der Hauptausdehnungen von Flächen (Länge und Breite, Curve und dazu gehörige Sehne) oder von Körpern (Verhältnisse von Länge, Breite und Höhe) zur Darstellung bringen. Der Sprachgebrauch bezeichnet die Verhältnisse der ersten Gruppe als Proportionen, die Zahlen der zweiten Gruppe als Indices.

Das Verhältniss je zweier vergleichbarer Grössen lässt sich unmittelbar durch einen gemeinen Bruch ausdrücken. Damit aber die verschiedenen einzelnen Brüche untereinander sogleich vergleichbar seien, ist es erforderlich, dass ihre Nenner alle auf dieselbe Grösse gebracht, und die Brüche entsprechend reducirt werden. Der Nenner 100 bietet sich hier von selbst dar: wir erhalten dadurch für alle zu vergleichende Verhältnisse procentarische Ausdrücke. Das Verhältniss zweier Grössen drückt sich also in folgender Weise aus: $A : B = 100 : x$, d. h.

$$x = \frac{100 \times B}{A}.$$

Als Regel gilt, dass die grössere der beiden zu vergleichenden Zahlen $= 100$ angesetzt wird. Doch kann es, namentlich wenn die beiden Grössen nicht sehr verschieden voneinander sind, im Einzelfalle oft genug vorkommen, dass der Index grösser wird als 100.

Das Verhältniss zweier Grössen ist in vielen Fällen ein incommensurables. Der procentarische Ausdruck dieser Verhältnisse kann daher in beliebig viele Decimalen fortgesetzt werden. Indessen ist die dadurch erzielte Genauigkeit doch nur eine scheinbare: die nicht zu vermeidenden Fehler bei den direkten Messungen, die bei osteometrischen Beobachtungen durchschnittlich um ein Procent schwanken, bei Messungen an Lebenden aber noch viel grösser sind, lassen schon bei Millimeterzahlen die Einer nicht ganz sicher erscheinen, so dass bei der Verhältnissberechnung ein Hinausgehen über die erste Decimalstelle eine unnöthige Arbeit ist, die um so mehr zu unterlassen ist, als dadurch der Schein einer grösseren aber nicht vorhandenen Genauigkeit erweckt wird. Die Berechnung jedes einzelnen Index ist eine sehr einfache Sache; indessen erfordert es doch, wenn man eine grosse Zahl von Indices aufzusuchen hat, eine bedeutende Summe von Zeit. Man hat daher Indextabellen zusammengestellt. Solche Tabellen für den Längenbreitenindex und Längenhöhenindex des Schädels hat Welcker (Arch. f. Anthr. III. S. 197), für eine grosse Anzahl von Indices Bogdanoff veröffentlicht und die deutsche anthropologische Gesellschaft hat die Herausgabe von umfassenden Indextabellen ins Auge gefasst. Wem solche Tabellen nicht zur Hand sind und wer es mit einer grossen Zahl festzustellender Indices zu thun hat, der spart an Zeit, wenn er sich seine Tabellen selbst zusammenstellt. Er wird zunächst die Extreme der beiden Maasse, welche zu vergleichen sind, aufsuchen: sie geben ihm den Umfang der anzulegenden Tabelle. Dieselbe wird in Horizontal- und Vertikallinien angeordnet und zwar so, dass die grösseren Maasse (die Nenner) über den Vertikalreihen, die kleineren Maasse (Zähler) neben den Horizontalreihen aufgezeichnet werden: in das Fach, welches der Horizontal- und der Vertikalreihe zweier bestimmter Maasse gemeinsam ist, wird der betreffende Index eingeschrieben.

Die Ausrechnung der Indices für die Tabellen geschieht sehr rasch durch Addition. Wir wollen an einem Beispiel zeigen, in welcher Weise eine solche Rechnung am einfachsten auszuführen ist, und annehmen, es handle sich darum, eine Tabelle für die Körperproportionen aufzustellen. Die Körperlänge ist als Nenner (also über die Vertikalreihen), die einzelnen Theilmaasse als Zähler (also seitlich vor die Horizontalreihen) zu setzen. Die Grenzen der Tabellen für die Körperlänge seien 135 und 190 cm, die Reihe der Theilmaasse habe alle Zahlen

von 1 cm bis zur ganzen Körperlänge zu umfassen. Wir beginnen mit der Ausrechnung des Verhältnisses zwischen Theilmaass 1 cm und der ganzen Körperlänge 135, und wir bestimmen dasselbe (mit Hülfe logarithmischer Tafeln) bis zur 5 Decimale. Im gegebenen Falle ist $\frac{1 \times 100}{135} = 0{,}74074$. Durch Verschieben des Komma um eine Stelle nach rechts erhalten wir das Verhältniss $\frac{10}{135}$; durch fortgesetzte Summirung dieser letzteren Zahl

$$\begin{array}{r} 7{,}4074 \\ +\ 7{,}4074 \\ \hline 14{,}8148 \\ +\ 7{,}4074 \\ \hline 22{,}2222 \\ +\ 7{,}4074 \\ \hline 29{,}6296 \end{array}$$

erhalten wir die Verhältnisszahlen (Quotienten) von $\frac{20}{135}$, $\frac{30}{135}$, $\frac{40}{135}$ etc. Indem wir nun so alle Zehner auf eine provisorische Tabelle bis zur 4. Decimale eintragen, erhalten wir ein Gerüst der Tabelle, dessen Lücken (die Einer) wir durch Summirungen der Verhältnisszahl von 1 zu den nächstvorhergehenden Zehnern ausfüllen: wir brauchen aber hier bloss die drei ersten Decimalen zu addiren; der aus dem Wegfallen der letzten Decimale entstehende Fehler corrigirt sich bei jedem nächsten Zehner von selbst. So lässt sich die ganze Indexreihe für jede Körperlänge rasch ausrechnen; die Tabelle wird dann aus der Rohtabelle durch Abrundung der ersten Decimalen fertig gestellt.

Die Schwankungsbreite eines durch eine Proportionszahl oder durch einen Index ausgedrückten Verhältnisses ist eine verschiedene: bei manchen Indices liegen die Extreme weit auseinander, bei anderen sind die Grenzen enger gezogen. Innerhalb dieser Schwankungsbreite erscheinen die um die Mitte zwischen beiden Extremen herumliegenden Indices als mittelgrosse, die den Extremen genäherten Indices gross, bezw. klein (megaseme, mesoseme, microseme Indices). Bei der Abgrenzung dieser einzelnen Gruppen sind zwei Gesichtspunkte im Auge zu behalten: erstens muss die Gruppenbildung eine einfache, dem Gedächtniss sich leicht einprägende, handliche sein, und zweitens erscheint es rationell, die einzelnen Gruppen der kleinen, mittelgrossen und der grossen Indices in Bezug auf die Zahl

der ihnen zugehörigen Objecte so weit als thunlich gleich gross zu machen, so dass, wenn man also alle Menschen vor sich hätte, die Zahl der den mittelgrossen, den kleinen und den grossen Indices zugehörigen Objekte eine gleichgrosse wäre. Da nun um die Mitte herum sich immer die Indices am zahlreichsten gruppiren, die grossen und kleinen Indices dagegen weniger dicht vertheilt sind, und zwar um so weniger dicht, je mehr sie sich den beiden Extremen nähern, muss die mittelgrosse Gruppe in engere Grenzen eingeschlossen werden, als die beiden anderen; diese letzteren aber mit ihrer grösseren Oscillationsbreite werden zweckmässig wieder in je drei Untergruppen gegliedert, mässig grosse, grosse und sehr grosse (bezw. mässig kleine, kleine und sehr kleine) Indices. Die Beobachtung gleicher Abgrenzung und Bezeichnung für die einzelnen Indices lässt noch viel zu wünschen übrig, doch sind durch die internationale Annahme gleicher Bezeichnungen und Abgrenzungen der Längenbreitenindices des Schädels wenigstens gute Anfänge gegeben.

Die Bezeichnung der Mega-, Meso- und Microsemie gilt im Allgemeinen für alle Indices; bei besonders wichtigen aber hat man mit Recht eine besondere, immer nur den einen Index bezeichnende Nomenklatur geschaffen (dolichocephal, mesocephal, brachycephal, platyrrhin, mesorrhin, leptorrhin etc.).

Ueber die relative Grösse der wichtigsten Theilgrössen des menschlichen Körpers giebt am besten GOULD'S, aus ungemein umfangreichem Material zusammengestellte Tabelle[1] Auskunft, welche wir auf Seite 184 (in procentarischen Werthen) reproduciren.

Für die Berechnung der Proportionen empfehlen sich die folgenden Verhältnisse:

Ganze Körperlänge = 100.

Welches ist das procentarische Verhältniss:
der Kopfhöhe?
der Kopf- und Halshöhe? (7. Halswirbel-Dornfortsatz)
der Rumpfhöhe (7. Halswirbel-Dornfortsatz: Sitzfläche)
der Höhe des Nabels über dem Boden?
der Höhe der Symphyse über dem Boden?
der Spina ilium anter. superior über dem Boden?
der Klafterweite?
der Acromialbreite?
der Hüftbreite?

---

[1] GOULD, *Investigations in the military and anthropological Statistics*, p. 358.

der Armlänge? (Acromion: Spitze des Mittelfingers)
der Beinlänge? (Höhe der Spina il. ant. sup. minus 4 cm)
der Fusslänge?

Die ganze Armlänge = 100.
Welches ist das procentarische Verhältniss:
der Oberarmlänge?
der Vorderarmlänge?
der Handlänge?
Wie verhält sich der Vorderarm zum Oberarm (letzterer = 100 gesetzt)?

Die ganze Beinlänge = 100.
Welches ist das procentarische Verhältniss:
der Oberschenkellänge?
der Unterschenkellänge?
der Fusshöhe?
Wie verhält sich der Unterschenkel zum Oberschenkel, letzterer = 100 gesetzt?

Ausser diesen Proportionsberechnungen sind noch der Längenbreitenindex des Kopfes, der physiognomische Gesichtsindex, der physiognomische Nasenindex und der Höhenbreitenindex des Beckens zu berechnen.

Der Längenbreitenindex des lebenden Kopfes ist nicht ohne Weiteres mit dem des Schädels zu vergleichen. Frühere Untersuchungen Broca's schienen zu zeigen, dass der Index des Kopfes mit den Weichtheilen etwa um 2 Einheiten grössere Zahlen zeige, und damit stimmen die von Stieda, Houzé etc. überein. Spätere Untersuchungen[1] ergaben Broca fast die gleichen Zahlen für die Längenbreitenindices am Schädel und am Kopf. Jedenfalls wird man gut thun, den am Lebenden gefundenen Index nicht ohne Weiteres als genau identisch mit dem des Schädels anzusehen.

Noch mehr gilt dies vom physiognomischen Höhenbreitenindex des lebenden Gesichtes, dessen Höhe (Haarwuchsbeginn — Kinnrand) ein ganz anderes Maass ist, als das für die Höhe des knöchernen Gesichtes.

Auch der physiognomische Nasenindex ist ein durchaus anderes Verhältniss als der osteologische Nasenindex. Die Nasenhöhe (= 100) liesse sich zwar mit der osteologischen vergleichen, nicht aber die physiognomische Nasenbreite (der Nasen-

[1] Topinard, *De l'index céphalique sur le crâne et le vivant, Rev. d'Anthr.*, II. sér. V, p. 98.

Vergleichung der Proportionen nach Gould.

Körperhöhe = 100.

	Weisse Soldaten: Später gemessene Reihe	Weisse Soldaten: Früher gemessene Reihe	Matrosen	Studenten	Vollblut-Neger	Gemischte Rassen	Indianer
Zahl der Gemessenen	10876	7904	1061	291	2020	863	517
Länge von Kopf und Hals (zusammengenommen) . . .	14,81	14,83	15,28	14,82	14,55	14,33	13,99
Länge des Rumpfes	38,93	38,76	37,22	38,43	36,98	37,35	39,38
Vom Knie zum Perinäum . .	18,55	—	19,48	18,59	19,57	19,15	18,79
Höhe des Knies über der Standfläche	27,71	—	28,02	28,25	28,90	29,17	27,84
Vom Acromion zum Ellenbogen	20,25	—	19,95	20,14	21,01	20,95	20,15
Vom Ellenbogen zur Fingerspitze	23,16	—	23,28	22,47	24,15	24,74	25,01
Von der Mittellinie zur Fingerspitze (halbe Klafterweite) .	52,18	—	51,29	51,29	54,08	54,06	54,49
Vom Acromion zur Fingerspitze	43,41	43,39	43,23	42,61	45,16	45,69	45,16
Höhe des Perinäum über der Standfläche	46,26	46,41	47,50	46,84	48,47	48,32	46,63
Höhe des oberen Schambeinrandes über der Standfläche	—	—	50,37	—	51,83	52,10	—
Von der Fingerspitze zur Kniescheibe	7,49	—	8,73	9,51	4,37	6,23	5,36
Taillenumfang	46,85	47,67	46,17	45,89	45,79	46,13	50,68
Hüftumfang	55,00	—	52,95	53,71	53,66	53,52	57,12
Brustumfang	53,34	52,47	53,24	51,89	53,05	52,76	55,58
Excursion des Brustumfangs beim Athmen	3,94	—	3,14	4,50	2,52	2,12	2,62
Abstand der Brustwarzen . .	12,11	—	12,58	11,85	12,13	11,98	—
Abstand zwischen den Augen	3,71	3,87	3,75	3,65	4,10	4,03	3,98
Breite des Beckens	17,75	19,51	17,61	16,43	16,54	17,02	18,90
Länge des Fusses	14,98	—	15,31	14,64	16,01	15,77	14,84
Dicke des Fusses	3,83	—	4,42	4,09	4,04	4,18	3,94

flügel), die stets grösser ist als die Breite der knöchernen Nasenöffnung.

Auch der Höhenbreitenindex des Beckens (Sitzfläche bis zum oberen Rand der Darmbeinkämme als Höhe = 100 gesetzt, Abstand der Darmbeinkämme voneinander [Breite] = x) ist nicht vom Lebenden auf das todte Becken zu übertragen; die ungleiche Entwickelung der Weichtheile, besonders des Fettpolsters über den Sitzknorren lässt eine solche Regelmässigkeit der Beziehungen zwischen lebendem und todtem Becken nicht zu.

Zweiter Theil.

B. Beobachtungen am todten Material.

Dem Anatomen liegt hier noch ein ungemessenes Beobachtungsfeld der Vergleichung zwischen Mensch und Thier einerseits, zwischen den verschiedenen Menschengruppen andererseits vor. Zum grossen Theil ist dies Feld noch nicht oder nur wenig bearbeitet. Neue Methoden und Hülfsmittel werden sich herausbilden. Bis jetzt hat sich die vergleichende Forschung überwiegend auf das osteologische Material beschränkt und daneben nur noch die Centralorgane des Nervensystems, besonders das Gehirn eingehender behandelt, während die übrigen Organe weit weniger in den Bereich systematischen Vergleiches gezogen worden sind.

Auch hier sind die zu beobachtenden Merkmale theils solche, welche sich durch Maass und Zahl bestimmen lassen, theils solche descriptiver Natur.

I. Beobachtungen am Skelet.

1. Instrumentarium.

a) Volummessungen.

Die naheliegendste Methode, das Volum eines Knochens, Hirnschädels etc. zu bestimmen, ist die, das betreffende Object mit einem wasserdichten Firniss, Oelfarbenanstrich (Mennige) oder dergleichen zu versehen, und dann das durch Eintauchen desselben verdrängte Volum Wasser zu bestimmen. Weit häufiger als solche Volummessungen ganzer Skeletstücke haben die Volum- oder Capacitätsbestimmungen von Hohlräumen in Knochen, besonders der Schädelhöhle, Anwendung gefunden. Das Verfahren dabei ist immer das, dass der zu bestimmende Hohlraum

mit irgend einer beweglichen (flüssigen oder feinkörnigen) Substanz ausgefüllt, und deren Volum (oder Gewicht) nachher bestimmt wird. Die Ausführung der Capacitätsbestimmungen (der Schädel-, Augen-, Nasen- etc. Höhlen) werden wir bei der speciellen Betrachtung der Schädelmessungen besprechen.

b) Gewichtsbestimmungen.

Ueber die Ausführung derselben und die dabei zu verwendenden Instrumente ist nichts Besonderes zu bemerken.

c) Flächenmaasse.

Huschke war wohl der erste, welcher die Grösse flacher Knochen zu messen versuchte, indem er den Antheil berechnen wollte, welcher jedem Componenten des oberen Theils der Hirnkapsel zukam.[1] Er führte eine Art von Triangulation derselben aus, indem er von bestimmten charakteristischen Punkten (Tub. frontalia, parietalia etc.) zu den Nähten Linien zog, so dass er für jeden Knochen eine Anzahl radiär um den gemeinschaftlichen Messpunkt angeordneter Dreiecke erhielt, deren Fläche sich, nachdem sie als ebene Dreiecke reconstruirt waren, leicht berechnen liess. Zum Ziehen der Linien bediente sich Huschke eines Messrädchens von 30 mm Radperipherie (vergl. S. 61).

Falcke[2] hatte in Gotha bei einem Vortrag Huschke's über seine Schädeloberflächenbestimmungen vorgeschlagen, einen Papierbogen genau zu messen, dann die nach ihrer Grösse zu bestimmende Oberfläche mit Abschnitten jenes Bogens ganz zu bedecken und aus der Differenz des Papierbogenrestes und des ganzen Bogens die Grösse der gemessenen Fläche zu berechnen. Hermann Wagner[3] hat diese Idee bei seinen Flächenbestimmungen ausgeführt, indem er zuerst die ganze Oberfläche des Gehirns mit Abschnitten fein quadrirten Pflanzenpapiers bedeckte und die Grösse aus der Summirung der verwendeten Quadrate berechnete, später aber ganz nach der Weise des ursprünglichen Vorschlags die Differenz der nicht zur Verwendung gekommenen Fläche von einer vorher abgemessenen grösseren Fläche berechnete, sich aber als Material nicht mehr des weniger nachgiebigen Papiers, sondern des sehr biegsamen, allen Furchen und Windungen sich leicht anschmiegenden Blattgoldes bediente.

[1] Hutchke, Schädel, Hirn und Seele, S. 14.
[2] Ebenda.
[3] Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirns, 1864, S. 8 f.

In geistreicher Weise hat H. WELCKER[1] sich zur Bestimmung der Flächengrösse der **Wägungen** bedient. Die Fläche wurde zunächst auf Pauspapier aufgezeichnet und die Figur dann auf stärkeres, sehr gleichmässiges Papier (Bristol Carton) übertragen und hier ausgeschnitten. Aus dem Vergleich des Gewichtes dieses Papierausschnittes mit dem Gewicht eines genauen Quadrates von 10 cm Seitenfläche (= 100 □ cm), das aus demselben Carton gefertigt war, ergab sich sehr leicht und genau die Flächengrösse des untersuchten Objectes. Das Verfahren ist auch bei Oberflächenmessungen unregelmässiger Körper leicht auszuführen, z. B. der Oberflächenbestimmung der einzelnen Schädelknochen: das Pauspapier wird hier mit radialen Einschnitten versehen, so dass es sich überall vollständig anlegt, wobei es sich dann stellenweise übereinanderschiebt; an allen diesen Stellen wird eine Lage weggeschnitten, so dass der Knochen dann überall nur mit einer einfachen Lage Papier bedeckt ist. Ausgebreitet giebt das so bearbeitete Papier dann eine sternförmige Figur, die ganz so, wie eben beschrieben, auf Carton übertragen und durch Wägung ihrer Flächengrösse nach bestimmt wird. — Dies schon vor einem Vierteljahrhundert von WELCKER angegebene und angewandte Verfahren haben die Franzosen in neuerer Zeit wieder nacherfunden und zur Grössenbestimmung des Gehirn- und des Gesichtsschädels in ihrer Projektion auf die Medianebene angewandt.

In sehr exakter Weise lässt sich die Grösse unregelmässiger, ebener Figuren mit dem **Planimeter** feststellen. Es liessen sich damit also sehr gut sowohl die in ebener Fläche ausgebreiteten Pauspapiersterne und die direkt auf ebenen Schnitten (Median- etc. Schnitten) erhaltenen Flächen, als auch Projektionszeichnungen ihrer Grösse nach bestimmen, so z. B. die Grösse des Foramen magnum, des Rückenmarkskanals in den einzelnen Wirbeln, der Orbitalöffnung etc. Für die Flächenmessung speciell der Area des Foramen magnum hat MANTEGAZZA ein Ausfüllen derselben mit dünnen Stäbchen von bestimmtem quadratischem Querschnitt vorgeschlagen, aus deren Summirung sich dann leicht die Grösse der sie umspannenden Fläche berechnen lässt.[2]

d) Lineare Maasse.

Auch hier handelt es sich wieder theils um Curven, theils um gerade Linien, welche letztere entweder direkt oder in

[1] Untersuch. üb. Wachsthum und Bau des menschl. Schädels, 1862, S. 83.
[2] *Dell' indice cephalospinale. Archivio per l'Antropologia*, I, p. 40.

Projektion gemessen werden können. Auch die zur Ausführung dieser Messungen in Anwendung kommenden Instrumente haben zum grossen Theil bereits (S. 61 ff.) ihre Besprechung gefunden, so für die Messung der Curven das Bandmaass und das Messrädchen (S. 61), für die direkten Linearmaasse der Tasterzirkel in seinen verschiedenen Modifikationen (S. 62 ff.) und der Gleitzirkel (S. 65). Auch die meisten Projektionsinstrumente können ebenso beim lebenden, wie beim todten Material ihre Verwendung finden, so der einfache Stangenzirkel (S. 66), die Glissière anthropométrique (S. 66), Virchow's und le Bon's Reisestangenzirkel (S. 67), Busk's Instrument zur Messung der Schädelradien (S. 68). Die verschiedenen, für die Messung des aufrecht stehenden Lebenden bestimmten Projektionsinstrumente lassen sich auch für die Messung des Skeletes benutzen, wenn auch hier in der Regel kleine, für die Messung der einzelnen Knochen bestimmte Maassstäbe ausreichen. Speciell für die Projektionsmessung der langen Knochen des Skelets wird in der Pariser anthropologischen Schule die Planche ostéométrique Broca's angewandt. Dieselbe besteht aus zwei, im rechten

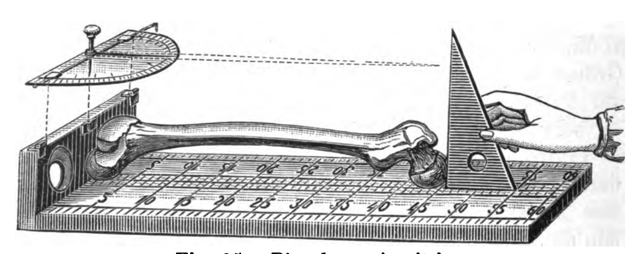


Fig. 35. Planche ostéométrique.

Winkel aneinandergefügten Brettern, einem langen, horizontalen, mit Maasseintheilung versehenen, und einem kürzeren, senkrecht darauf stehenden, in welchem an einer Stelle ein kleiner Ausschnitt (speciell für die Aufnahme der Eminentia intercondylica der Tibia bei der Messung dieses Knochens) angebracht ist. Der Nullpunkt der Maasseintheilung liegt an der Stelle des Zusammentreffens beider Bretter. Der mit seinem einen Ende an das aufrechtstehende Brettchen angelegte Knochen steht also mit diesem Ende über dem Nullpunkt; die Entfernung der Projektion des anderen Endes von diesen Punkt wird mit Hülfe eines rechteckigen Winkelmaasses bestimmt.

Um jeden beliebigen Punkt am Schädel nach einem System von Projektionen auf die drei senkrecht aufeinander gedachten Richtungen des Raumes bestimmen zu können, sind mehrere Instrumente ersonnen worden. Das v. HÖLDER'sche (der anthropologischen Versammlung zu Stuttgart vorgelegte) Instrument besteht aus einem mehrfachen Stangenzirkel, dessen Armsysteme sich in drei rechtwinkelig aufeinander stehenden Ebenen bewegen, so dass die Projektionen mit Hülfe dieses Instrumentes auf jeder dieser Ebenen gemessen werden können.

In vollkommenerer Weise dient demselben Zweck der von J. SPENGEL[1] construirte Messapparat (zu beziehen von A. Wichmann, optisches Institut Hamburg, grosse Johannisstrasse 17, Preis 225 Mark). Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer starken messingenen Grundplatte, auf welcher der Schädel, Scheitel nach unten, so aufgelegt wird, dass seine Horizontalebene genau parallel dieser Platte liegt. In der Richtung der Medianebene des so aufgestellten Schädels lassen sich dann vermittelst Zahnstange und Kurbel vertikale Schieber vor- und rückwärts bewegen, deren Stand und Entfernung vermittelst je eines, an der Grundplatte neben ihnen angebrachten Maassstabes sehr genau gemessen werden kann. An dem hinteren dieser Schieber ist nun gleichfalls wieder durch Zahnstange und Trieb ein horizontaler Arm beweglich, dessen jeweilige Höhe über der Grundplatte der an der Seite des Schiebers angebrachte Maassstab abzulesen gestattet. Durch diese beiden Systeme von Stangenzirkeln lässt sich sowohl die Projektion der Schädellänge auf die Horizontale (Grundplatte), als auch die Projektion der Schädelhöhe auf die Vertikale (hinterer Schieber) sehr genau messen; die Schädelbreite wird gleichfalls durch zwei, vermittelst Kurbel und Schraubenspindel bewegliche und rechtwinkelig auf die Richtung der Längen- und Höhenprojektion vor- und zurückschiebbare Schieber gemessen, die sich aber von den vorigen dadurch unterscheiden, dass sie als Arme breite Glasplatten mit Quadrirung von je $^1/_2$ cm tragen, die es gestatten, die Berührungspunkte mit dem Schädel (die Endpunkte der grössten Schädelbreite) genau ihrer Lage nach zu bestimmen. Ein auf der Grundplatte in der Richtung der Bewegung dieser Seitenplatten eingeritzter Maassstab gestattet es, die jeweilige Entfernung dieser Glasseitenplatten voneinander, d. h. die Pro-

[1] Mittheilnngen aus dem Göttinger anthropologischen Vereine, erstes Heft, S. 54 ff., Beschreibung eines neuen Schädelmessapparates.

jektion der Schädelbreite genau abzulesen. Der ganze Apparat stellt somit ein System von drei rechtwinklig aufeinander verschiebbaren Projektionszirkeln dar, deren eines Armpaar durch zwei Glasplatten gebildet wird. Spengel hat ausserdem seinem Apparat noch einen Profilwinkelmesser beigefügt, der sogleich bei der Betrachtung der Winkelmessinstrumente seine Besprechung finden soll.

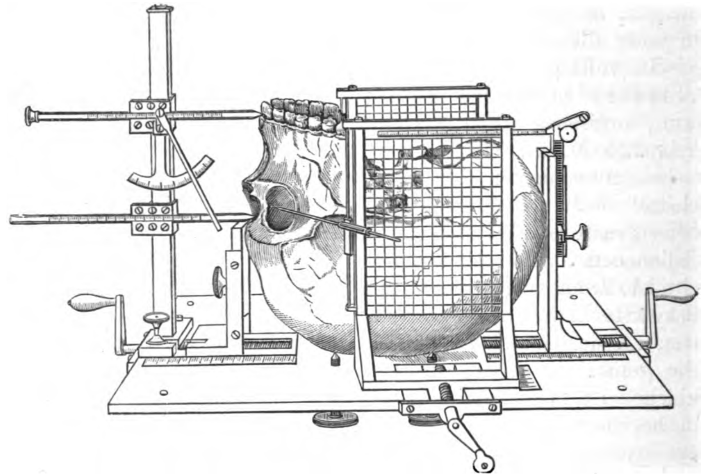


Fig. 36. Spengel's craniometrischer Apparat.

Spengel's Apparat leistet, wenn man die Projektion des Schädels auf drei senkrecht zueinander stehende Abscissenrichtungen genau messen will, Alles, was man nur von Präcision billigerweise verlangen kann. Doch hat sich Benedikt nicht damit begnügt, sondern einen, gleichem Zwecke dienenden Apparat erdacht, der die Maasse mit mikrometrischer Genauigkeit wiedergiebt.[1] Der Schädel wird hier auf einen besonderen Craniofixator befestigt und in der Weise auf einem Grundbrette genau eingestellt, dass seine Medianebene dem letzteren genau parallel, seine Horizontale aber (die Richtung der Orbitalaxen) wieder parallel der Langseite eines auf der Grundplatte angebrachten, rechteckigen, mit genauem Maassstab versehenen Rahmens zu liegen kommt. Um diesen Rahmen herum lässt

[1] Real-Encyclop. der ges. Heilkunde, Artikel Schädelmessung von Prof. Dr. Benedikt in Wien. Auch: Verhandlungen der allg. Versammlung zu Nürnberg 1887, Corr.Bl.

sich ein Stativ bewegen, dessen quadratischer Fuss mit der einen Seite an dem Rahmen schleift; die Stange des Stativs trägt eine, vermittelst Schraube und Zahn herauf und herab bewegliche Hülse mit Fernrohr: die Höhe der Visiraxe des letzeren über der Grundplatte lässt sich an einem, am Vertikalstab des Stativs angebrachten Maassstab ablesen. So finden sich also auch hier die in den senkrecht aufeinander stehenden Richtungen angeordneten Projektionslinien: die eine repräsentirt durch die vertikale Stativstange, die beiden anderen durch die lange und schmale Kante des auf der Grundplatte angebrachten Rahmens; die Einstellung des Fernrohrs mit Hülfe eines Fadenkreuzes gestattet eine äusserst genaue Bestimmung der Lage jedes einzelnen Punktes am Schädel.

Nach der mündlichen Angabe des Erfinders dieses Apparates hat ihm die Herstellung desselben viele Tausende von Gulden gekostet; es ist zu bezweifeln, ob die Erfolge des Apparates einen solchen Aufwand materieller und geistiger Mittel für seine Herstellung lohnen. Je minutiöser die Analyse der Lage jedes einzelnen Punktes am Schädel ausgeführt wird, je zahlreicher die einzelnen Punkte am Schädel bestimmt werden, um so schwieriger wird die Synthese, und es ist sehr zu bezweifeln, ob wir uns aus einer Maasstabelle, die tausend Punkte der Schädeloberfläche nach Länge, Breite und Höhe mit mikroskopischer Genauigkeit verzeichnet, eine Vorstellung von der wirklichen Gestalt des Schädels machen können.

Für die Messung bestimmter Längsprojektionen am Schädel hat sich mir ein Projektionsrahmen brauchbar erwiesen. Er besteht aus einem soliden, rechteckigen Holzrahmen von je 30 cm Höhe und 25 cm Breite, der auf einem Fussbrettchen senkrecht steht. In der Mitte des einen Vertikalschenkels springt ein solider Stahlstift mit scharfer Spitze 3 cm weit nach innen horizontal vor; ihm gegenüber lässt sich in einer, in der Mitte des anderen Vertikalschenkels eingelassenen Hülse ein längerer runder, spitz endender Stahlstab horizontal vor- und zurückschieben und mit einer Schraube beliebig fixiren. Die Axen beider Stahlstifte liegen genau in einer und derselben (Horizontal-) Linie. Beide Stifte dienen dazu, den Schädel in einer bestimmten Axe (der Ophryon-Inion-Linie) zu fixiren.

Der obere Horizontalschenkel des Projektionsrahmens ist nach Art des Virchow'schen Reisecraniometers eingerichtet; er besteht aus einer der ganzen Länge nach durch einen mittleren Schlitz getheilten Messingstange; auf ihr bewegt sich ein

Schlitten hin und her, in welchem sich ein vertikaler Messingstab von länglich sechseckigem Querschnitt auf und abschieben lässt. Das untere Ende desselben ist in der Mitte eingekerbt, so dass die vordere und die hintere Kante des Vertikalstabes in scharfen Spitzen endigen (s. Fig. 38). Die eine Seite des oberen, horizontalen Rahmenschenkels trägt einen Maassstab; die entspre-

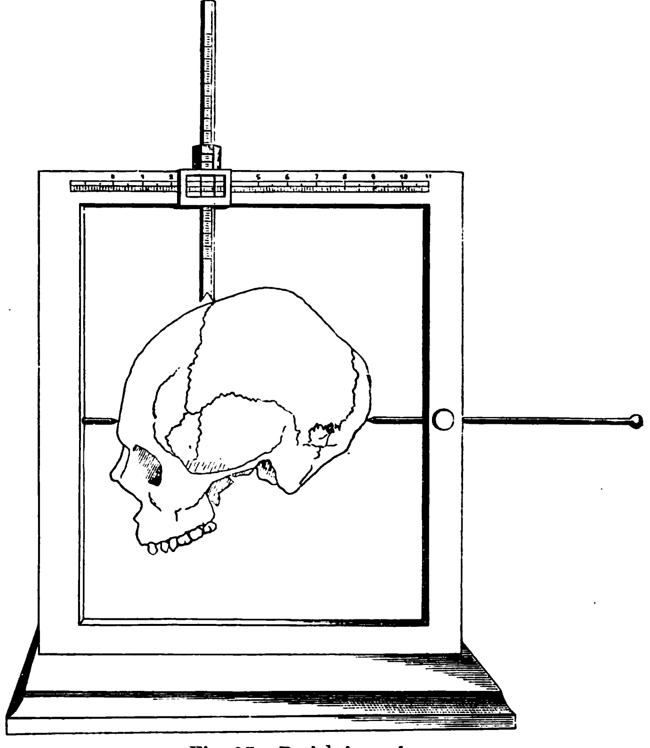


Fig. 37. Projektionsrahmen.

chende Seite des Schlittens hat ein grosses, viereckiges Fenster, in welchem, genau der vorderen und der hinteren Kante des Vertikalschiebers entsprechend, je ein feiner, vertikaler Draht angebracht ist, so dass der Standpunkt jeder der beiden Kanten ohne Weiteres am Maassstab abgelesen werden kann. Der Nullpunkt des Maassstabes correspondirt mit der Spitze des feststehenden

horizontalen Stahlstiftes. Mit Hülfe des beweglichen Vertikalstabes kann nun jeder Punkt der Medianlinie (und da der Schädel um die Axe der beiden Horizontalstifte drehbar ist, jeder Punkt der Schädeloberfläche überhaupt) auf den Maassstab orthogonal projicirt und die Entfernung seiner Projektion vom Nullpunkt abgelesen werden.

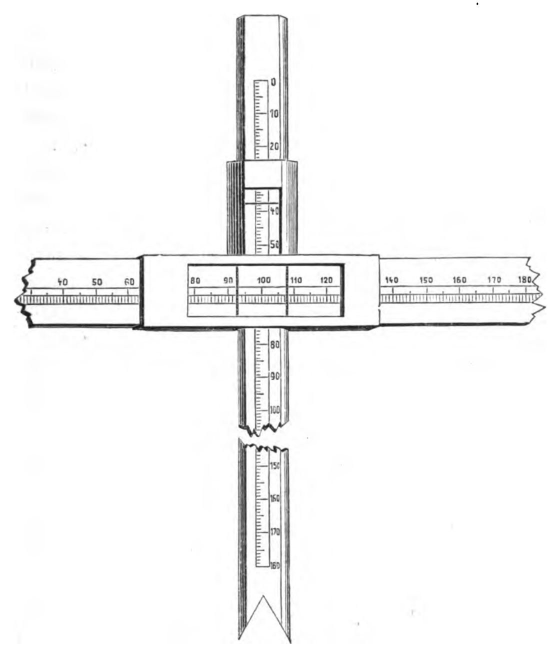


Fig. 38. Schieber des Projektionsrahmens.

In manchen Fällen reicht die Stirn weiter nach vorn, als die Spitze des Horizontalstiftes; es ist daher der Maassstab auch nach vorn vom Nullpunkt noch um 20 mm weit negativ fortgeführt. Will man Projektionsentfernungen von diesem vordersten Punkt des Schädels aus messen, so hat man zu dem hinter dem Nullpunkt gelegenen Maass auch noch das vor dem Nullpunkt gelegene hinzuzuaddiren.

e) Winkelmaasse.

In vielen Fällen wird man einen Winkel am besten mit Hülfe einer exakten geometrischen Zeichnung, in anderen durch

Construktion eines Dreieckes aus seinen gemessenen Seiten und direktes Ablesen des fraglichen Winkels mit Hülfe des Transporteurs, oder durch trigonometrische Berechnung derselben bestimmen können. Andere specielle Hülfsmittel für Winkelmessung haben zum Theil schon bei den Beobachtungen am Lebenden ihre Besprechung gefunden, so die beiden Instrumente, welche BROCA für die Messung des Gesichtswinkels angegeben hat, der Goniomètre facial, latéral und median.

Gleichfalls für die Bestimmung des Gesichtswinkels dient der dem SPENGEL'schen, oben besprochenen Apparat beigefügte Winkelmesser[1] (s. Fig. 36). Der Winkel, welcher hier gemessen werden soll, ist nicht der CAMPER'sche, sondern derjenige, welchen die Naso-Alveolarlinie mit der Horizontalebene bildet. Die letztere liegt bei richtig eingestelltem Schädel der Grundplatte des SPENGEL'schen Instrumentes parallel. Senkrecht auf der Letzteren ist nun ein Ständer angebracht, der zwei in horizontaler und vertikaler Richtung verschiebbare, mit Millimetertheilung versehene Stahlnadeln trägt. Seitlich ist am Ständer ein mit Winkelscala versehener Kreisbogen befestigt, dessen Centrum genau im Niveau der oberen Stahlnadel liegt, und auf welchem sich, dem Zeiger einer Uhr vergleichbar, um dasselbe Centrum ein feiner Zeiger hin- und herbewegen lässt. Nun wird die obere der Stahlnadeln an den Zahnrand des Oberkiefers, die untere an die Nasenwurzel (des auf dem Scheitel aufruhenden Schädels) vorgeschoben; man liest an der Maasseintheilung der oberen Stahlnadel genau die Entfernung des Alveolarpunktes des Schädels vom Mtttelpunkt des Kreisbogens ab und stellt dann den drehbaren Zeiger so, dass er die untere Stahlnadel an demselben Millimeterstrich schneidet, dass er also parallel zu der Profillinie zwischen den Endpunkten der Stahlnadeln steht. Auf dem Gradbogen lässt sich jetzt unmittelbar die Neigung des Zeigers, also auch der ihm parallelen Profillinie zur Grundplatte, und somit der Winkel zwischen Profillinie und der bei richtig eingestelltem Schädel der Grundplatte parallelen Horizontalebene des Schädels ablesen.

Sehr ähnlich diesem SPENGEL'schen ist der J. RANKE'sche Parallelgoniometer zur Bestimmung des Winkels zwischen Gesichtsprofillinie und der Horizontalen construirt.

Um auch Winkel messen zu können, von denen nur ein

[1] SPENGEL, Mittheilungen aus d. Göttinger anthrop. Verein, Heft I, S. 54 ff.



Stück der Schenkel, nicht aber der Scheitelpunkt der Messung zugängig ist, hat v. Török ein sehr zweckmässiges Parallelgoniometer construirt.[1] Dasselbe beruht gleichfalls auf dem Satz, dass wenn zwei Parallelen von einer dritten geraden Linie geschnitten werden, je zwei correspondirende Winkel einander gleich sind. Das Instrument ist ein Zirkel, an dessen beiden Armen in der Nähe des Gradbogens ein sogenannter Führungsrahmen eingeschaltet ist. In diesem bewegen sich zu einander parallel die sog. Schieber. An diesen Schiebern sind die beiden Maassstäbe befestigt. Ausserdem sind an diesen Schiebern einerseits Rinnen und andererseits grössere Einschnitte vorhanden. Bei den Winkelmessungen werden die Schieber (bezw. deren Rinnen) in die Richtung der der Beobachtung zugängigen Stücke der Schenkel des Winkels gebracht, und die Grösse des fraglichen Winkels an einem, am Zirkel befestigten Gradbogen abgelesen. v. Török's Parallelgoniometer lässt sich zu vielen Winkelmessungen am Schädel verwenden (sein Autor führt 15 damit zu bestimmende Winkel an).

Für die Messung der einzelnen Winkel des Schädels sind noch eine Anzahl specieller Instrumente vorgeschlagen worden, von denen wir die wichtigsten hier erwähnen.

Das Goniomètre pariétal von Quatrefages[2] (Fig. 39) ist dazu bestimmt, den Winkel zu messen, welchen die beiden Linien miteinander bilden, die jederseits die Höhe des Jochbogens und die grösste Schädelbreite tangiren. Wie aus der Abbildung hervorgeht, bildet das Instrument einen Zirkel, dessen Arme je durch ein Charnier unterbrochen sind; den Schenkeln des zu messenden Winkels werden nur die unteren Abschnitte der Zirkelarme angelegt. Der eine der beiden letzteren trägt nahe an seinem Charnier einen Gradbogen, auf dem sich um sein Centrum eine rechteckige Schiene drehen lässt. Dieselbe ist in ihrer Mitte der Länge nach unterbrochen, so dass sie in zwei lange parallele Arme ausläuft, die an ihrem oberen und unteren Rand correspondirende Millimetereintheilung tragen. Ist das Instrument an den Schädel angelegt, so kommt es darauf an, den Winkel der beiden Schenkel auf den Mittelpunkt des Gradbogens zu übertragen: das geschieht, indem die drehbare rechteckige Schiene mit ihren beiden langen Armen senkrecht auf

[1] v. Török, Craniometrische Apparate, im Bericht über die XV. Vers. d. deutschen anthr. Ges. zu Breslau, Corr.-Bl. 1884, S. 169.

[2] de Quatrefages, *De l'angle pariétal. Comptes rendus*, 26. Avril 1858.

den anderen Schenkel des Zirkels gerichtet wird; sie steht aber senkrecht auf demselben, wenn dieser Zirkelarm den oberen und unteren Arm der Drehschiene genau an demselben Millimeterstrich schneidet; dann bilden die Längsränder dieser Schienen einerseits, und der schmale Rand, sowie die Verbindungslinie der gleichen Millimeterstriche andrerseits ein Rechteck, und der schmale Rand der Drehschiene zeigt deshalb die Winkelstellung der beiden Zirkelschenkel auf dem Gradbogen an.

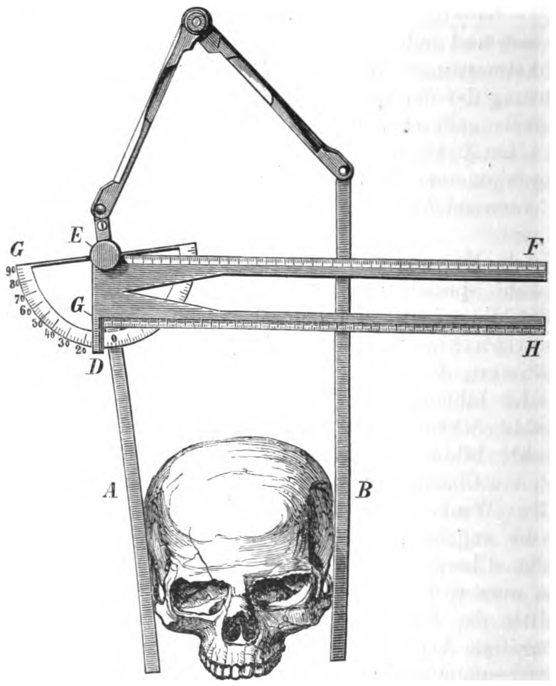


Fig. 39. QUATREFAGE's Goniomètre pariétal.

Das Instrument ist umständlich, theuer, und das, was es ausdrücken will, lässt sich kürzer und sicherer durch eine Verhältnisszahl (Schädelbreite : Gesichtsbreite) darstellen.

Der erste am Schädel überhaupt exakter berücksichtigte Winkel betraf die Richtung des grossen Hinterhauptsloches — den DAUBENTON'schen Occipitalwinkel. Er hat zum

Scheitelpunkt den hinteren Rand dieses Loches und zu seinen beiden Schenkeln die von diesem Punkt einerseits zum vorderen Rand des Foramen magnum, andererseits zum unteren Rand der knöchernen Augenhöhle (oder vielmehr zu dessen Projektion auf die Medianebene) gezogenen Linien. DAUBENTON hat diesen Winkel nur approximativ abgeschätzt, BROCA hat zu seinen genaueren Messungen ein besonderes Instrument, das Goniomètre occipital (Fig. 40) construirt. Dasselbe besteht aus einem Bügel, der an seinem vorderen Ende eine Hülse mit vor- und rückschraubbarem Stift, an seinem hinteren Ende aber einen in der Verlängerung jenes Stiftes angebrachten, rückwärts schauenden Zeiger trägt. Zu gleicher Zeit ist um das hintere Ende des Bügels ein Gradbogen beweglich, der so eingetheilt ist, dass die Spitze des erwähnten Zeigers auf dem Nullpunkt steht, wenn die Basis des Gradbogens in der Richtung des vorderen Stiftes und hinteren Zeigers liegt. Bei der Messung wird zunächst das hintere Ende des Bügels an den hinteren Rand des Hinterhauptsloches und der vordere Stift so an das Gesicht angerückt, dass die Verbindungslinie beider in der Ebene liegt, die durch den hinteren Rand des Foramen magnum und die beiden unteren Orbitalränder gelegt wird. Nun wird der Gradbogen so gedreht, dass seine Basis vorn an den vorderen Rand des Hinterhauptsloches anstösst; der Zeiger giebt dann auf dem Gradbogen die Grösse des zu messenden Winkels genau an.

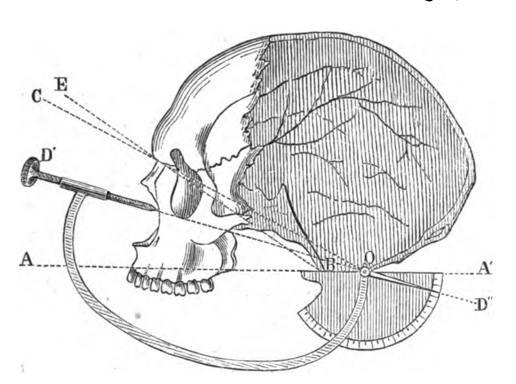


Fig. 40. BROCA's Goniomètre occipital.

Einfacher lässt sich die Richtung der Ebene des Foramen magnum durch das Niveau occipital BROCA's (Fig. 41) feststellen, einen oben kantigen Metallstab, der am einen Ende mit einem Griffe versehen ist, und der sich am anderen Ende bogenförmig biegt, um mit einer scharfen, genau in der Verlängerung der Kante des geraden Stückes liegenden Spitze zu endigen. Der

Bogen ist dazu bestimmt, die unter das Niveau der Hinterhauptslochebene herabreichenden Theile des Gesichtes zu um-

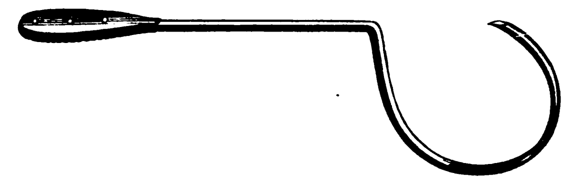


Fig. 41. Broca's Niveau occipitale.

gehen; der Stand der Spitze gegenüber einer tieferen oder höheren Partie des Gesichtes zeigt die grössere oder geringere Neigung der Hinterhauptslochebene am Schädel an.

Die Orbitalaxen bilden sowohl unter sich, als auch mit den verschiedenen Transversalebenen des Schädels Winkel, deren Bestimmung für die Charakterisirung eines Schädels nicht ohne Bedeutung ist. Da aber die Orbitalaxen ideelle Linien sind, handelt es sich bei diesen Messungen darum, an ihre Stelle reale Linien zu setzen, und diesem Zwecke dienen die Orbitostate. Die einfachste Form derselben lässt sich für jeden Fall leicht herstellen: man schneidet steifes Cartonpapier so aus, dass es genau sich in die äussere Oeffnung der Augenhöhle einpassen lässt, durchbohrt dann den Mittelpunkt dieser Cartonplättchen, und führt, nachdem sie den Augenhöhlenöffnungen eingesetzt sind, durch das Loch des Sehnerven und die centrale Oeffnung im Cartonplättchen eine gerade Stricknadel ein. Hat man viele Messungen der Richtung der Orbitalachse zu machen, so erleichtert ein besonderer Orbitostat, wie ihn Mathieu und Broca angegeben haben, die Arbeit.

Mathieu's Instrument[1] (Fig. 42) besteht aus einem feinen Rahmen, in welchem sich ein Stift um seine Axe drehen lässt, dieser Stift trägt in seiner Mitte einen, mit feinen, rechtwinkelig aufeinander stehenden Kanälchen doppelt durchbohrten Knopf; in dem Stift sind vor und hinter dem Knopf Schraubengewinde eingeschnitten, in beiden Abschnitten aber in umgekehrtem Sinn, d. h. im vorderen Abschnitt ein rechts-, im hinteren ein linksgewundener Schraubengang. Diese Schraubenspindeln setzen Schraubenmuttern in Bewegung, die mit federnden Metallplättchen verbunden sind; ein und dieselbe Bewegung der

---

[1] *Bull. Soc. d'Anthr.*, II. sér., VIII, p. 70.

Schraubenspindel lässt daher beide Muttern mit dem federnden Plättchen sich einander nähern, bezw. voneinander entfernen; sie bleiben dabei immer gleichweit von der Mitte des Knopfes, d. h. von den beiden ihn durchbohrenden Kanälen entfernt. Beim Anlegen des Instrumentes wird dasselbe zunächst mit genäherten Platten in die Orbita eingeführt, dann so orientirt, dass es die Orbitalöffnung in zwei gleichgrosse Hälften theilt, eine äussere und eine innere, und nun werden durch entsprechende Drehung der Schraubenspindel die Platten von einander entfernt und der oberen und unteren Orbitalwand mit federndem Druck angepresst, so dass sich das Instrument durch seine eigene Federkraft festhält; die Mitte des Knopfes (d. h. die ihn durchbohrenden Kanäle) correspondirt nun mit der Mitte der Orbitalöffnung und es bleibt nur noch übrig, durch den entsprechend gestellten Kanal des Knopfes und durch das Loch für den Sehnerven eine gerade Stricknadel einzuführen, um dadurch die Richtung der Orbitalaxe äusserlich sichtbar zu markiren.

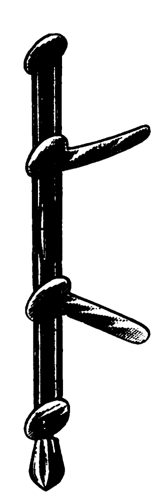


Fig. 42. Orbitostate.

Broca hat später[1] einen anderen Orbitostat angegeben, in welchem die Fixirung des Instrumentes durch das keilförmige Auseinandertreiben zweier federnder zirkelähnlicher Arme bewerkstelligt wird.

Der Winkel, welchen der hintere Rand des Astes des Unterkiefers mit dem unteren Rand des Unterkieferkörpers bildet, lässt sich leicht mit dem Goniomètre mandibulaire (Topinard Élém. p. 960) messen, dessen Construction und Anwendung aus Fig. 43 ersichtlich ist.

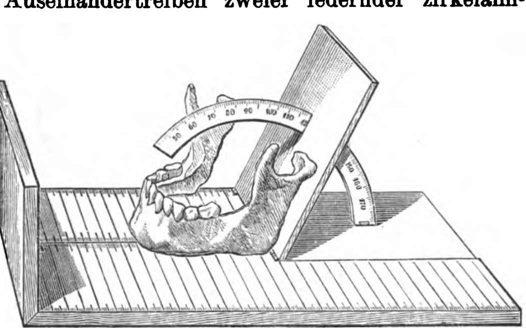


Fig. 43. Goniomètre mandibulaire.

[1] *Revue d'anthr.*, VI (1877), p. 387.

Es ist hier endlich noch ein Instrument zu erwähnen, welches BROCA zur Messung der sog. „Drehung des Humerus“ construirt hat. In Frankreich ist die geometrische dioptrische Zeichenmethode nicht beliebt; vielleicht würde sonst das Tropomètre BROCA's nicht erfunden worden sein, da sich mit Hülfe der geometrischen Zeichnung (LUCÄ's oder SPENGEL's Apparat) die hier in Frage kommenden Winkel sehr leicht und einfach bestimmen lassen. BROCA's Apparat[1] (Fig. 44) besteht aus drei Theilen, dem Stativ und zwei Bügeln. Ersteres wird gebildet durch eine Grundplatte und eine starke, senkrecht stehende Schiene. Dieselbe ist in ihrer Mitte der Länge nach durch einen Schlitz gespalten, durch welchen ein horizontaler, an seinem freien Ende mit scharfer abwärts gerichteter Spitze versehener Stahlstab auf- und abgeschoben werden und durch eine Schraube in beliebiger Höhe festgestellt werden kann. Die Grundplatte trägt einen Winkelkreis, dessen Nullpunkt genau der Mitte der Vertikalschiene entspricht, und dessen Centrum genau senkrecht unter der Spitze jenes beweglichen Stahlstabes liegt. In diesem Centrum ragt ein mässig langer spitzer Stahldorn senkrecht nach oben hervor. Die beiden Bügel (Fig. 45) tragen an ihren Enden einerseits einen scharfen, feststehenden Stift, andererseits eine Hülse mit verschiebbarem, spitzen Stift; sie werden am oberen und

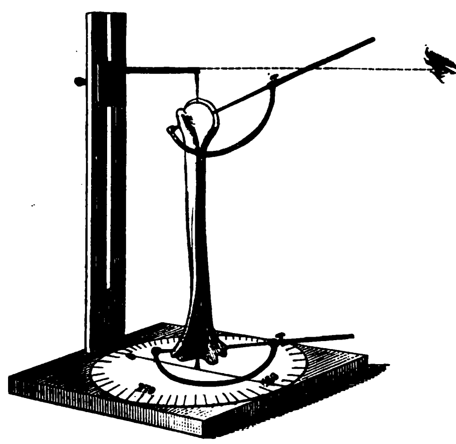


Fig. 44. BROCA's Tropomètre.

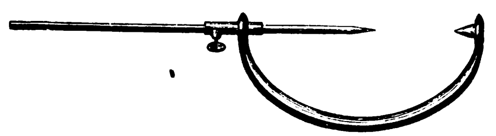


Fig. 45. Bügel zu BROCA's Tropomètre.

[1] *Revue d'anthr.* II, sér, IV, 1881, p. 406, 412.

unteren Humerusende so angelegt, dass die längeren Stifte den Queraxen des oberen und unteren Endes des Knochens entsprechen. Der so armirte Humerus wird nun auf das Stativ des eigentlichen Tropometers in der Weise aufgesetzt, dass seine Längsaxe genau in die vertikale Richtung zwischen den beiden Spitzen des Stativs zu stehen kommt. Die Richtung der beiden Axen des oberen und unteren Knochenendes und ihrer Winkelstellung gegeneinander lässt sich nun leicht mit Hülfe des am Fussbrett des Tropometers angebrachten Gradkreises bestimmen.

2. Ausführung der Beobachtungen.

a) Beobachtung der einzelnen Knochen.

Wenn es darauf ankommt, die Proportionen der einzelnen Skeletabschnitte mit den entsprechenden Proportionen am Lebenden zu vergleichen, so wird man auch bei der Skeletmessung in gleicher Weise vorgehen, wie bei der Messung des Lebenden. Man wird die aufrechte, sowie die Sitzhöhe unter denselben Bedingungen, d. h. auch in einer Haltung des Skeletes messen müssen, die man der straffen „militärischen Haltung" beim Lebenden möglichst nahe gebracht hat. Auch die Höhe des Beckens über dem Boden, und speciell die der Spina ilium anterior superior, sowie des Trochanter major ist zum Behufe der Vergleichung der Beinlänge, die man ja am Lebenden nicht direkt messen kann, am Skelet nicht zu vernachlässigen. Im Uebrigen hat man bei den Messungen des Skelets den Vortheil von denjenigen am Lebenden, dass man die Grösse der einzelnen Componenten des ersteren sehr viel exakter messen kann, da die Messpunkte direkt am Knochen und nicht erst indirekt unter einem dickeren oder dünneren Polster von Weichtheilen liegen.

Je nachdem die Knochen eine überwiegende Entwickelung nach einer Raumrichtung, oder nach zweien zeigen, oder je nachdem sie nach allen drei Ausdehnungen ziemlich gleichmässig entwickelt sind, theilt man sie ein in lange, platte und dicke Knochen.

Bei allen diesen Formen wird man die Hauptdurchmesser senkrecht aufeinander zu messen haben; beim Wirbelkörper z. B. wird die Höhe durch die vertikale Axe des Wirbelkörpers bestimmt, die Länge (oder Tiefe) des Wirbelkörpers wird senkrecht auf der Höhe und in der Medianebene, die Breite wieder senkrecht auf der Höhe und Tiefe des Wirbelkörpers gemessen werden müssen.

Bei den breiten (flachen) Knochen tritt die eine Dimension (die Dicke) sehr zurück, die beiden mehr entwickelten Ausdehnungen werden als Länge und Breite bezeichnet und auch sie wieder rechtwinkelig aufeinander gemessen. Bei median gelegenen flachen Knochen liegt die Länge in der Richtung der Medianlinie (Länge des Brustbeines, der Stirnschuppe, Hinterhauptschuppe, des Kreuzbeines); bei seitlich von der Medianebene gelegenen flachen Schädelknochen bezeichnet man als Länge die der Medianebene parallele d. h. ihre sagittale Ausdehnung, (Scheitelbein, Schläfenschuppe); die Breite wird dann natürlich senkrecht auf der Länge gemessen. An der Scapula ist die Höhe (Länge) als gerade Entfernung zwischen oberem und unterem Winkel, die Breite von der Mitte der Gelenkfläche zu demjenigen Punkt des vertebralen Randes zu messen, wo die Verlängerung des Ansatzes der Spina diesen Rand schneidet.

In Bezug auf die Messung der langen Knochen ist ein gemeinsames, einheitliches Vorgehen nicht erreicht. Die Ideen, welche bei der Messung dieser Knochen im Allgemeinen, wenn nicht besondere Fragen und Aufgaben besondere Maasse erheischen, uns leiten müssen, sind die folgenden:

Die ausgesprochene Richtung des Schaftes schreibt die Orientirung des einen Hauptmaasses, die Länge vor. Nun liegen aber die direkten Verbindungslinien des höchsten und des tiefsten Punktes der langen Knochen nicht immer, ja in der Regel nicht in diesen Axenrichtungen des Schaftes: daraus folgt, dass wir die Länge des Röhrenknochens als Projektionsmaass auf die Richtung der Axe seines Schaftes messen müssen. Das Bandmaass ist hier ganz unzulässig, aber auch der Tasterzirkel entspricht nur dann den Anforderungen, die dieses Maass stellt, wenn die Verbindungslinie des höchsten und des tiefsten Punktes des langen Knochens parallel der Axe desselben ist. Im Allgemeinen also ist die Länge der langen Knochen mit dem Projektionsinstrument (Stangenzirkel, Planche ostéométrique) zu messen, und es ist dabei genau darauf zu achten, dass der Maassstab des Instrumentes parallel der Axe des Knochenschaftes steht. Die Knochen der zweiten Etage der Extremitäten (Ulna und Radius, Tibia und Fibula) haben an der Seite ihrer unteren Flächen noch besondere Fortsätze, welche man als Knöchel auch unter der Haut vorspringen fühlt. Soll man diese gleichsam nur Anhängsel bildenden Knochenstücke mit messen, oder nicht? Auch beim Lebenden zieht man die untere Abgrenzung dieser Knochen an den unteren Rändern der Knöchel,

und es dürfte sich deshalb schon des Vergleiches wegen empfehlen, auch am todten Knochen hierhin den Messpunkt für die Länge zu legen. Auch handelt es sich doch um die Länge des ganzen Knochens, und es ist daher kein Grund die äussersten Ausladungen derselben wegzulassen. Daneben wird man dann, wenn man bloss den Abstand der Gelenkflächen voneinander bestimmen will, auch noch je nach dem Zweck, den man verfolgt, das direkte oder das Projektionsmaass des Knochens ohne jene äussersten Fortsätze nehmen; beim Oberschenkel wird man ausserdem auch noch die Länge des Schaftes, vom oberen Rand des grossen Trochanter bis zur freien Oberflächen der Gelenkfläche des Knies, sowie die Länge des Halses und des Kopfes messen, an der Tibia wird man ausser dem Maass der ganzen Länge, das sowohl die Eminentia intercondylica am Kniegelenksende, als auch den inneren Knöchel in sich begreift, auch noch die Maasse einerseits von der Fläche des Kniegelenkes zur Spitze des Knöchels (zum Vergleich mit der Tibialänge beim Lebenden), andererseits auch von der Knie- zur Sprunggelenkfläche messen. Zur Ausführung der beiden letzteren Messungen dient, wenn man sich der Planche ostéométrique bedient, der kleine Ausschnitt am vertikalen Brettchen des Instrumentes, in welchen man die Eminentia intercondylica hineinlegt, so dass nur die Kniegelenkfläche der Tibia an das vertikale Brettchen anstösst.

Bei diesen und auch bei den Breiten- und Höhen- bezw. Tiefenmessungen der einzelnen Knochen wird man immer gut thun, anzugeben, welche Messpunkte man genommen, ob man direktes oder Projektionsmaass gewählt, und in diesem Falle, auf welche Projektionsfläche oder Linie man die Messung bezogen hat: der Mangel an Einheit im Vorgehen bei diesen Messungen macht eine solche Angabe unter allen Umständen dringend wünschenswerth.

Weniger einfach als die Messung der Länge ist bei den langen Knochen die der Breite derselben. In der Nähe beider Gelenkenden zeigen dieselben regelmässig eine Verbreiterung; welche derselben soll man als Maass für die Breite des Knochens annehmen? Am besten ist es in diesem Falle, beide Breiten, als obere und als untere Breite des Knochens zu messen, beide natürlich wieder als Projektionsmaass mit dem Stangenzirkel, mit senkrecht zur Knochenaxe gestelltem Maassstab.

Daneben wird man aber auch noch die Breite und Tiefe (d. h. den transversalen und sagittalen Durchmesser) in der Mitte des Knochens nicht vernachlässigen. Besonders am Ober-

schenkel und der Tibia ergiebt der Vergleich beider Dimensionen wichtige Formverhältnisse. An ersterem Knochen kommt es vor, dass die hintere longitudinale rauhe Kante (Linea aspera), welche kräftigen Muskeln zum Ansatz dient, ganz bedeutend vorspringt, während gleichzeitig die Breitenausdehnung des Knochens beschränkt sein kann (Fémur à pilastre). So kann der sagittale Durchmesser, der beim Menschen schon unter normalen Verhältnissen in der Regel grösser ist, als der transversale, den letzteren unter Umständen sehr bedeutend übertreffen. Man kann dies Verhältniss durch einen Index ausdrücken, indem man den Querdurchmesser = 100 setzt: dieser Index bewegt sich beim Menschen zwischen 80 und 158, bei Anthropoiden bleibt er unter 100 (d. h. der Oberschenkel ist hier breiter als tief in sagittaler Richtung); bei Vierfüssern ist er im Ganzen wieder sehr dem des Menschen ähnlich. Man misst diese beiden Durchmesser in der Mitte der Schenkellänge.

Ein ähnliches Verhalten ist bei der Tibia zu beobachten. Es kommen Schienbeine vor, die seitlich wie zusammengedrückt erscheinen (Platycnemie). Broca maass hier Breite und Tiefe des Knochens im Niveau des Ernährungsloches an der hinteren Seite des Knochens. An diesem Niveau schwankte der Breitentiefenindex (der sagittale Durchmesser = 100 gesetzt) zwischen 55 und 88. (Busk maass die betreffenden Maasse etwas [etwa 4 cm] tiefer als Broca, da wo die schräge Linea poplitaea an den inneren Rand der Tibia herantritt; die Busk'schen Zahlen sind daher nicht ohne Weiteres mit den Broca'schen zusammenzustellen).

Die Richtungen der Breiten, am oberen und unteren Ende der langen Knochen gemessen, sind durchaus nicht gleich; besonders am Oberarm bilden obere und untere Breitenausdehnung einen Winkel miteinander, der nach Alter und Rasse schon innerhalb des Menschengeschlechtes grosse Verschiedenheiten zeigt, der aber, wenn wir Mensch und Thier miteinander vergleichen, Abweichungen bis zu fast einem rechten Winkel darbietet. Dieser „Drehungswinkel oder Torsionswinkel des Humerus“ ist daher ein sehr wichtiges anthropologisches Merkmal. Er ist mit dem freilich etwas complicirten Broca'schen „Tropometer“ (S. 200) gut zu messen; wer dasselbe nicht besitzt, wird mit Hülfe der geometrischen Zeichnung des Knochens, der mit seiner Längsaxe senkreht auf die Glasplatte des Zeichenapparates gerichtet ist, ebenso gut zum Ziele kommen.

Mit welchem Verfahren man aber auch diesen Winkel be-

stimmen mag, man muss immer die Richtungen, deren gegenseitige Winkelstellung man vergleichen will, zunächst genau bestimmen (was wenigstens bei den früheren Arbeiten über den Drehungswinkel nicht immer geschehen ist). Bei der Richtung der unteren Queraxe handelt es sich um die Frage, ob man dieselbe durch das Vorspringen der Epicondylen, oder durch die Richtung der Charnieraxe des Ellenbogengelenkes bestimmen lassen soll. Auf den ersten Blick erscheint die Queraxe der Epicondylen die bequemer zu bestimmende zu sein: dieselben ragen so weit vor, dass sie auf der geometrischen Zeichnung nicht durch darüber gelegene Theile verdeckt sind, und auch den beiden Spitzen des ihre Richtung anzeigenden Bügels beim Tropometer bieten sie gute Haftflächen dar. Nach beiden Beziehungen erscheint die Charnieraxe des Ellenbogengelenkes der interepicondylen Linie nachzustehen, und doch müssen wir hier und nicht an den Epicondylen die Richtung der unteren Queraxe des Humerus suchen. Weniger bestimmen uns dafür die äusseren Gründe, dass die Epicondylen in der Reihe der Thiere eine sehr verschiedene Entwickelung gewinnen und sehr variable Position zeigen; der Hauptgrund ist der, dass das Gelenk und seine Bewegung das eigentlich Form- und Richtungbestimmende an den Knochenenden ist. Die Axe des Ellenbogengelenkes ist aber gar nicht so einfach zu fixiren. An montirten Skeleten weicht sie oft nicht unbeträchtlich von dem Loch ab, welches der Monteur zur Einführung des Stiftes gebohrt hat, um dem sich der Vorderarm dreht. Den beiden spitzen Stiften, die beim Tropometer die Richtung dieser Axe fixiren sollen, bietet sich meist auf beiden Seiten eine abschüssige Fläche dar, auf welcher die Spitzen abgleiten, und die letzteren lassen sich in der Regel nur bis zu gewissem Grad excentrisch fixiren, so dass selbst der doch sonst so minutiöse Broca einen Fehler bis zu zwei Graden für zulässig hält. Hier ist wohl die geometrische Zeichnung gegenüber dem Tropometer im Vortheil. Wenn man beiderseits auf die abschüssige Fläche, welche die Gelenkaxe schneidet, Wachsballen aufklebt, so kann man in dieselben Nadeln einstecken, welche mit grosser Genauigkeit das Centrum des von der Seite gesehenen Kreisabschnittes des Gelenkes treffen, und deren Richtung man also sehr genau in diejenige der Gelenkaxe bringen kann. Wenn dann auch die Einstichspunkte für die geometrische Zeichnung durch die darüber liegenden Epicondylen verdeckt sind, so lassen sich doch die weit darüber hinaus abstehenden Nadeln, und also auch

die Richtung der Ellenbogengelenkaxe auf der Glasplatte in geometrischer Zeichnung darstellen.

Die Richtung der oberen Axe, d. h. diejenige des Schultergelenkkopfes hat WELCKER[1] dadurch bestimmt, dass er auf der Gelenkfläche dieses Kopfes mit Tinte eine Linie aufzeichnete, welche „von der Insertionsfacette des Musc. supraspinatus nach dem unteren etwas lippenförmig prolongirten Rande des Gelenküberzuges hin“ verläuft. GEGENBAUR[2] macht dagegen geltend, dass die Lagebestimmung dieser Linie nicht genau ist, da die Insertionsfacette des Supraspinatus sehr verschieden breit ist, und der untere Rand der Gelenkfläche des Humeruskopfes oft gar nicht die lippenförmige, ausgezogene Form hat, nach welcher man die Linie orientiren soll. Er schlug vor anstatt der WELCKER'schen Linie eine solche zu ziehen, die den Humeruskopf halbirt und die zugleich in einer, die Längsaxe des Knochens schneidenden Ebene liegt. Zur genaueren Bestimmung dieser Linie verfährt man in folgender Weise: Man hält den Humerus vertikal vor sich in der Weise, dass der Humeruskopf mit seiner Gelenkfläche dem Auge voll zugewendet ist. Die Knochenvorsprünge hinter dem Kopf (Tub. majus und minus) müssen dabei so stehen, dass von ihnen ebensoviel rechts, wie links sichtbar ist. Eine in dieser Stellung des Knochens vom Auge aus durch die Axe des Knochens gelegte Vertikalebene theilt den Humeruskopf symmetrisch in eine rechte und linke Hälfte; in ihr liegt die Horizontallinie, welche die Drehungsgrösse des Humeruskopfes (gegenüber der Axe des Ellenbogengelenkes) zum Ausdruck bringt. Um aber die Richtung dieser Ebene auch auf dem Gelenkkopf selbst darzustellen, führt man einen schwarzen Faden so um den letzteren herum, dass er auf der Durchschnittslinie jener Vertikalebene auf der Oberfläche des Knochens zu liegen kommt: man fixirt mit dem Daumen der linken Hand den Faden am Schaft, unterhalb des Knochens so, dass bei der besprochenen Humerusstellung genau ebensoviel Gelenkfläche rechts, wie links vom Faden liegt; dann hebt man das andere Ende des Fadens mit der rechten Hand gespannt in vertikaler Richtung auf, und führt es im Bogen immer in jener den Knochen halbirenden Ebene gerade nach hinten herum, wo es über das Tuberculum majus nach abwärts geführt und mit den Fingern der linken Hand festgehalten wird. Der Faden

[1] Archiv f. Anthr. I, S. 273 und 274.
[2] Jenaische Ztschr. f. Med. u. Naturwissensch. IV, 1868, S. 58.

trennt so eine gleichgrosse rechte und linke Hälfte der Gelenkfläche des Humerus ab: seine Richtung entspricht der Ebene, in welcher die Breite des Humeruskopfes liegt. Man kann den Faden unterhalb des Gelenkkopfes, im Nothfall auch noch auf letzterem selbst durch kleine Wachspfröpfchen fixiren, oder auch auf der Gelenkfläche selbst seine Lage durch einen Strich mit Tinte aufzeichnen. In der geometrischen Zeichnung des in der Richtung seiner Längsaxe gesehenen Knochens erscheint die Projektion des Fadens oder Striches als gerade Linie; neben und in kleinerem oder grösserem Winkel zur ihr gedreht erscheint die Linie der beiden, die Charnieraxe des Ellenbogengelenkes markirenden Nadeln, und es ist nun sehr leicht, beide Linien auf der Glasplatte aufzuzeichnen und den Winkel, den sie miteinander bilden, vermittelst des Transporteurs zu messen.

Ganz in ähnlicher Weise wird man verfahren, wenn man die Winkelstellung zwischen der Axe des Schenkelhalses und der Drehungsaxe des Kniegelenkes mit Hülfe der geometrischen Zeichnung bestimmen will: auch der Winkel zwischen Schenkelschaft und Schenkelhals lässt sich geometrisch leicht aufzeichnen, wenn man die Richtung der Axen beider Knochenstücke äusserlich sichtbar (mit Faden oder Tintenstrich) markirt hat, so wie es bei der Bestimmung der Oberarmkopfdrehung besprochen worden ist.

Die Messung kann nur die hauptsächlichsten Formverhältnisse der einzelnen Knochen zur Darstellung bringen; daneben sind aber noch andere Merkmale zu berücksichtigen, die nur durch Beschreibung, nicht durch die Zahl fixirt werden können. Je weiter unsere vergleichende Kenntniss ethnologischer Osteologie vorschreitet, um so mehr werden solche descriptive Merkmale der Knochen zu berücksichtigen sein. Wir können hier nur einige der wichtigsten unter ihnen besprechen.

Hierher gehört am Oberarmknochen die Durchbohrung des Knochens dicht über dem überknorpelten Wulst des Ellenbogengelenkes. Der Knochen zeigt hier sowohl an der vorderen, als an seiner hinteren Fläche normaler Weise eine bedeutende Vertiefung, in welche sich bei Streckung und Beugung des Vorderarmes einerseits (Fossa olecrani) der hakenförmige Vorsprung des Olecranon, andererseits (Fossa coronoidea) der Kronenfortsatz der Ulna hineinlegt, und die so weit vertieft sind, dass der Knochen ganz durchscheinend geworden ist. Bei allen Rassen kommt es vor, dass ein grösseres oder kleineres Stück des Knochens in der Tiefe dieser Gruben

ganz zum Schwinden gekommen ist, so dass beide Gruben mit einer 1—10 mm grossen Oeffnung miteinander communiciren. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Oeffnung scheint bei verschiedenen Rassen verschieden zu sein; es ist daher auf das Vorhandensein und die Grösse derselben zu achten.

An der Ulna ist das Vorkommen einer bedeutenderen Krümmung des Knochens zu beachten; in ähnlicher Weise kann auch das Femur und die Tibia im oberen Dritttheil nach vorn gekrümmt erscheinen, letztere, indem ihr oberes Gelenkende wie zurückgebogen erscheint. Am Oberschenkelknochen ist ein etwaiges Vorkommen eines Trochanter tertius zu bemerken. Derselbe liegt auf dem Zug der rauhen Leiste (für Muskelansätze), welche vom grossen Trochanter sich an der hinteren Fläche des Knochens zur Linea aspera herabbegiebt; er kann in den verschiedensten Graden der Entwickelung vorkommen, von einer einfachen Rauhigkeit bis zu einem kräftigen rundlich vorspringenden Knochenfortsatz.

An der Fibula kann die äussere Fläche durch die stärkere Entwickelung der Kanten und durch den Druck der Muskelbäuche der Wadenmuskeln rinnenartig vertieft erscheinen.

Besonderes Augenmerk ist schliesslich noch zu richten auf das Vorkommen von Abnormitäten in der Zahl von einander ähnlichen Knochen, auf Variation in der Zahl der Wirbel (und somit in der Entwickelung der einzelnen Regionen der Wirbelsäule), überzählige Entwickelung von Rippen (Halsrippen, Lendenrippen), oder Zurückbleiben derselben (nur 11 oder 10 Brustrippen), auf das Vorkommen eines Os centrale carpi in der Hand, von überzähligen Fingern und Zehen etc.

Von allen Theilen des Skelets sind es zwei, welche in besonders hohem Grade die Berücksichtigung der Forscher auf sich gelenkt haben, der Schädel und das Becken. Die Methoden der Beobachtung haben sich hier so sehr complicirt, die Beobachtung selbst ist eine so eingehende geworden, dass wir beiden einen besonderen Abschnitt widmen müssen.

b) Beobachtungen des Schädels.

Die Kenntniss des Schädels in seiner allgemeinen Form, der Knochen, welche ihn zusammensetzen, muss hier als bekannt vorausgesetzt werden; jedes Handbuch der menschlichen Anatomie giebt eingehende Darstellungen derselben. Das vertiefte Studium des Details hat eine ausgebildete Nomenklatur noth-

wendig gemacht. Wenn die anthropologische Craniologie trotzdem noch eine ganze Summe von Namen eingeführt hat, so geschah es, weil die neuen Gesichtspunkte theils neue Stellen am Schädel wichtig erscheinen liessen, theils für die häufige Anwendung einzelner Namen kürzere Ausdrücke verlangten, als es mit Hülfe der älteren, oft weitläufigen Bezeichnungen möglich war. Wir geben hier eine Uebersicht der von Broca (und seinen Nachfolgern) vorgeschlagenen und für craniometrische Zwecke vortheilhaft erscheinenden Bezeichnungen:

Am Hirnschädel.

Basion, der Schneidungspunkt des vorderen Hinterhauptslochrandes mit der Medianebene.

Opisthion, der Schneidungspunkt des hinteren Hinterhauptslochrandes mit der Medianebene.

Inion, Höhe der Protuberantia occipitalis externa (im Niveau der Lin. nuchae superior).

Lambda, die Stelle, wo die beiden Schenkel der Lambdanaht mit der Pfeilnaht zusammentreffen.

Obelion, die Kreuzungsstelle der Pfeilnaht mit der, die beiden Scheitelbeinlöcher verbindenden Querlinie. Theilt man die Sagittalnaht in fünf gleiche Theile, so entspricht das Obelion der Mitte des vierten, gestreckter als die übrigen verlaufenden Abschnittes der Pfeilnaht.

Bregma, Ort der grossen Fontanelle, am Punkt, wo Pfeilnaht und Kranznaht zusammentreffen.

Metopion, Kreuzungspunkt des medianen Kopfumfanges mit der, die beiden Stirnhöcker verbindenden horizontalen Linie.

Ophryon (auch Point sus-orbitaire oder sus-nasal von den Franzosen genannt), an der Kreuzungsstelle des kleinsten queren Stirndurchmessers mit dem medianen Kopfumfang.

Stephanion, der Punkt, wo die Kranznaht von der Linea semicircularis temporalis gekreuzt wird.

Pterion, nicht sowohl ein Punkt als eine Fläche: die Gegend, wo Stirnbein, Scheitelbein, Schläfenschuppe und Spitze des grossen Keilbeinflügels nahe (oder ganz) zusammentreffen.

Asterion, der Punkt der Vereinigung von Lambda-, Temporoparietal- und Temporooccipitalnaht.

Am Gesichtsschädel.

Nasion, Kreuzungspunkt der Sutura nasofrontalis und der Medianebene.

Unterer Nasenpunkt (Point spinal), an der Basis des vorderen Nasenstachels.

Alveolarpunkt (Point alvéolaire), Kreuzungspunkt des Zahnrandes des Oberkiefers mit der Medianebene.

Kinnpunkt (Point mentonnier), Kreuzungspunkt des Kinnrandes mit der Medianebene.

Dacryon, der Punkt, wo Stirnfortsatz des Oberkiefers, Stirnbein und Thränenbein zusammentreffen.

Hinterer Thränenbeinpunkt (Point lacrymal postérieur), der Punkt, wo der hintere Rand der Thränengrube mit dem Stirnbein zusammentrifft (innerer Rand der Augenhöhle).

Aeusserer Orbitalpunkt (Point orbitaire externe), Kreuzungsstelle des äusseren Orbitalrandes mit der Sutura frontozygomatica.

Hinterer Jochbeinwinkel (Point jugal), der Scheitel des einspringenden Winkels zwischen dem hinteren vertikalen Rand des Wangenbeins und dem oberen horizontalen Rand des Jochbogens.

Jochbeinpunkt auf dem Höckerchen der Superficies facialis des Jochbeins, wenn ein solches Höckerchen vorhanden ist. Wenn nicht, dann auf dem höchsten Punkt der Krümmung dieser Fläche.

Jochbein-Oberkieferpunkt, am unteren Ende der Sutura maxillo-zygomatica.

Gonion, Unterkieferwinkel.

Der Schädel erscheint wohl bei oberflächlicher Betrachtung als ein, aus dem Zusammentreten vieler einzelnen Knochen zu einem Ganzen gebildete Einheit, in Wirklichkeit besteht er aus zwei morphologisch, funktionell und physiognomisch durchaus verschiedenen Theilen, aus dem Hirnschädel und dem Gesichtsschädel. Jener wird gebildet aus bogenförmigen Stücken die dorsalwärts von der morphologischen Axe sich aufkrümmen, der Gesichtsschädel gehört einer ganz anderen Anlage an, nämlich ventralen Bogenbildungen, die in ihrer einfacheren Gestalt durch die Kiemenbogen der wasserathmenden Wirbelthiere repräsentirt werden. Funktionell sind beide Theile nicht weniger verschieden, als morphologisch: die Aufgabe des Hirnschädels ist es, die wichtigsten Theile des centralen Nervensystems, das Gehirn, schützend zu umgeben, alle von aussen kommenden Schädlichkeiten abzuhalten, den Inhalt gegen aussen abzuschliessen. Umgekehrt ist das Gesichtsskelet der Stützapparat für lauter

Organe, die in lebhaftester Beziehung zur Aussenwelt stehen: es birgt die wichtigen Sinnesorgane des Gesichtes, des Gehörs (denn auch die Haupttheile des Gehörorganes gehören morphologisch zu der Anlage des Gesichtes), des Geruches, des Geschmackes, es stützt die Eingänge der Luft- und Verdauungswege, die beständig thätig sind, Stoffe in den Körper aufzunehmen, ja das Gesichtsskelet betheiligt sich durch die Kiefer und Zähne unmittelbar sehr lebhaft am Angriff auf die Nahrungsstoffe. Der funktionelle Charakter des Gehirnschädels ist somit ein protektiver, der des Gesichtsschädels ein aggressiver. Und diese Aufgabe drückt sich in der Gestalt, im ganzen physiognomischen Verhalten beider Theile des Schädels aus: beim Hirnschädel ist im Interesse des Schutzes alles darauf hin construirt, nach aussen geschlossene Flächen, und dabei die möglichst geringe Oberflächenentwickelung zu erhalten (die Kugel, deren Gestalt die Hirnschale sich wenigstens nähert, besitzt von allen Körpern die kleinste Oberfläche); umgekehrt ist beim Gesicht Alles möglichst nach aussen gewendet (grosse Oeffnungen der Augenhöhlen, der Nase, des Mundes) und zugleich eine möglichst grosse Oberflächenentfaltung erzielt (das Tetraeder, dem das Gesichtsskelet sich nähert, hat von allen regelmässigen Körpern die grösste Oberfläche).

Alle diese Momente lassen den Gesammtschädel zusammengesetzt erscheinen aus zwei sehr verschiedenen Elementen. Die Beobachtung kann entschieden nur gewinnen, wenn sie diesem Verhalten Rechnung trägt, und zunächst jedes einzelne dieser Elemente, d. h. die Hirnkapsel und den Gesichtsschädel, für sich, und dann erst in ihrer Vereinigung zum ganzen Schädel betrachtet. Wenn wir die Aufgabe hätten, einen formcomplicirten Gegenstand, z. B. ein Haus mit Seitenflügeln zu beschreiben, so würden wir auch so zu Werke gehen, dass wir zunächst die einzelnen Haupttheile für sich betrachten. Wir würden das Hauptgebäude nach seiner Länge, Breite und Höhe messen, würden die allgemeine Form und das Detail erst an ihm genau feststellen; dann in gleicher Weise die Seitenflügel nach Ausdehnung, Form, Detail behandeln und zuletzt das Ganze in seiner Zusammenfügung betrachten. So würde das klarste Bild des Ganzen, wie es sich aus seinen einzelnen Theilen aufbaut, gewonnen werden. Gerade so müssen wir aber auch bei dem Schädel verfahren: wir müssen zunächst den Hirnschädel nach seinen Ausdehnungen, seiner Form, seinem Detail beobachten, dann ebenso den Gesichtsschädel und schliesslich

betrachten, wie sich Gehirn- und Gesichtsschädel zu einem Ganzen zusammenschliessen.

Die zu beobachtenden Merkmale sind wieder theils metrischer, theils descriptiver Natur: wie betrachten zunächst die ersteren, die metrischen Merkmale (Craniometrie), und zwar zuerst die des Hirnschädels, dann des Gesichts und zuletzt die des ganzen Schädels.

Die metrischen Merkmale des Schädels, Craniometrie.

Hirnschädel.

Zunächst ist Grösse und Form des Hirnschädels als Ganzes ins Auge zu fassen. Die Maasse, die hier zur Anwendung kommen können, sind theils Volum-, theils Flächen-, theils lineare Maasse.

Wollte man Volummessungen des Hirnschädels als solchen anstellen, so würde man dabei so zu verfahren haben, dass man zunächst das Gesicht von den Verbindungsstellen der Gesichtsknochen mit der Schädelbasis lossprengt, dann, nachdem man durch das Hinterhauptsloch die Schädelhöhle theilweise mit Schrot ausgefüllt hat, sämmtliche Oeffnungen mit dickem wasserdichten Kitt (Mennigfarbe mit Oel zu einem steifen Brei angemacht, ist am meisten zu empfehlen) verstopft, und das ganze Schädelovoid mit einem Anstrich wasserdichter Mennig-Oelfarbe versieht. Durch Eintauchen in Wasser und Messung des verdrängten Wassers lässt sich dann leicht das Volum des ganzen knöchernen Hirnschädels feststellen. Einfacher ist die Messung, wenn man sich mit der Feststellung der Grösse nur des oberen Stückes begnügt. Hier genügt ein dichtes Firnissen; man taucht dann den Schädel (mit dem Scheitel voran) in ein ovales, bis zum Rande mit Wasser gefülltes Gefäss bis zu einer Ebene hinein, die das Dach der Augenhöhlen, sowie die äusseren Gehörgänge tangirt. Durch die Messung des übergelaufenen Wassers ist wenigstens der grösste Theil der Schädelkapsel volumetrisch bestimmt: Vergleichsmessungen haben ergeben, dass die nicht mitgemessenen Theile der Basis nur durchschnittlich 8% der ganzen Hirnkapsel betragen, so dass man das Volum der letzteren auch aus jener Partialmessung doch ziemlich genau berechnen kann.

Das Volum des ganzen Hirnschädels lässt sich annähernd aus den drei Hauptdurchmessern desselben ableiten[1] und zwar

[1] Archiv für Anthropologie, Bd. XII, S. 179.

nach der empirischen Formel $\left(\frac{L+B+H}{3} \times \frac{11996}{15239}\right)^3 \times 1{,}089$. Nach dieser Formel entsprechen den einzelnen Moduli (arithmetisches Mittel der drei Durchmesser) die folgenden Raumgrössen der Hirnkapseln:

Modulus	Hirn-kapsel-grösse	Modulus	Hirn-kapsel-grösse	Modulus	Hirn-kapsel-grösse	Modulus	Hirn-kapsel-grösse
136	1336 ccm	144	1586 ccm	151	1829 ccm	158	2095 ccm
137	1366 „	145	1619 „	152	1866 „	159	2135 „
138	1396 „	146	1653 „	153	1903 „	160	2176 „
139	1427 „	147	1687 „	154	1940 „	161	2217 „
140	1458 „	148	1722 „	155	1978 „	162	2258 „
141	1489 „	149	1757 „	156	2017 „	163	2300 „
142	1521 „	150	1793 „	157	2056 „	164	2343 „
143	1553 „					165	2386 „

Nimmt man die Hauptgruppen der kleinen, mittelgrossen und grossen Hirnkapseln als gleichgross an, so erhält man die Grössen-Gruppeneintheilung auf folgender Seite.

Leichter auszuführen, als die direkte Volumbestimmung der ganzen Hirnkapsel, wichtiger für die Beurtheilung der Grösse des in der Schädelkapsel eingeschlossenen Gehirns, und darum auch weit häufiger geübt ist die Volumbestimmung des Hohlraumes der Schädelkapsel, die Messung der Schädelcapacität.

Das Verfahren, das dabei zur Anwendung kommt, ist das, dass die Höhlung der Hirnkapsel zunächst mit einem, aus rundlichen Körnern bestehenden Material ganz ausgefüllt, und dann das Volum dieser Füllmasse sei es durch Messung in einem graduirten Glascylinder, sei es indirekt durch Wägung und Berechnung (mit Hülfe des specifischen Gewichtes der Füllmasse) bestimmt wird. Für eine exakte Bestimmung ist es dabei eine unerlässliche Bedingung, dass die Lagerung der Füllmasse sowohl im Schädel, als im Messgefäss eine gleichdichte ist, für die Wägung ist es Bedingung eines exakten Resultates,

		Männliche Schädel		Weibliche Schädel	
		Modulus	Volum in ccm	Modulus	Volum in ccm
Kleine Hirnkapseln	Nannocrania, sehr kleine Hirnkapseln	142 und weniger	1530 und weniger	138 und weniger	1410 und weniger
	Microcrania, kleine Hirnkapseln	143—146	1540—1630	139—141	1420—1500
	Submicrocrania, mässig kleine Hirnkps.	147—150	1640—1800	142—144	1510—1600
Mittelgrosse Hirnkapseln	Mesomagacrania, mittelgrosse Hirnkaps.	151—154	1810—1950	145—148	1610—1730
Grosse Hirnkapseln	Submegacrania, mässig grosse Hirnkaps.	155—158	1960—2110	149—151	1740—1840
	Megacrania, grosse Hirnkapseln	159—162	2120—2270	152—154	1850—1950
	Hypermegacran., sehr grosse Hirnkapseln	163 und mehr	2280 und mehr	155 und mehr	1960 und mehr

dass das specifische Gewicht der Füllmasse im Schädel immer ein constantes, bekanntes sei.

Die früheren Capacitätsbestimmungen legten auf diese Bedingungen zu wenig Gewicht: man füllte den Schädel unter Schütteln oder Stossen, einzelne Beobachter rüttelten auch die Körner im Messglas zusammen; aber erst Broca's Verdienst war es, auf die Fehlerquellen eines nicht nach ganz strengen Regeln festgelegten Verfahrens aufmerksam gemacht zu haben. Broca glaubte, dass ein exaktes Maass sich überhaupt nicht bei geringerer oder grösserer Lockerheit im Schädel und Messgefäss erzielen lasse, sondern nur bei einem Maximum von Dichtigkeit: er stopfte daher das Messmaterial mit Hülfe eines spitzconischen Stopfers im Schädel möglichst fest. Organische Körner (Hirse, Perlgraupen, Erbsen etc.) widerstanden dieser Pressung nicht: es ergab sich daraus für Broca die Nothwendigkeit, als Material für die Volumbestimmung den widerstandsfähigeren Schrot zu wählen. Da die Messgefässe sich für eine solche Behandlung mit dem Stopfer nicht so gut eignen, wie die Schädelhöhle, so suchte Broca auf einem Umweg zu controliren, ob die Dichtigkeit des Messmaterials im Schädel und in den Messgefässen eine gleiche sei: er suchte sich einen möglichst soliden Schädel (Crâne étalon) aus, maass dessen Capacität direkt mit Quecksilber, stopfte dann die Höhlung möglichst dicht mit Schrot aus, und studirte nun die Bedingungen, die dazu erforderlich waren, dass die Summe des in den Schädel eingestopften Schrotes im Messgefäss genau dieselbe Volumzahl ergab, als die Quecksilbermessung sie gezeigt hatte. Dasjenige Verfahren der Einfüllung des Schrotes in die Messgefässe, das ihm die richtige Zahl ergab, musste natürlich dann auch der Bedingung entsprechen, dass die Dichtigkeit des Messmaterials im Schädel und in den Messgefässen eine gleiche war. Das Resultat seiner Untersuchungen waren bestimmte Regeln, die seither in der französischen Schule zur festen Norm geworden sind.

Das französische Instrumentarium für die Capacitätsbestimmung besteht:

1. aus einem Zinnliter von 86 mm lichter Weite und 175 mm lichter Höhe (mit Aichungsstempel versehen),
2. aus einem graduirten Messglass von 500 ccm Inhalt (38—40 cm Höhe, 4 cm lichter Weite), oben im Niveau von 500 ccm horizontal abgeschliffen,
3. aus einem Trichter, dessen spitzer Theil sich in einen hölzernen, pfropfenartigen, durchbohrten Einsatz einfügt, welch letzterer seinerseits wieder genau in der Weise auf das Messglas passt, dass die Axe des aufgesetzten Trichters mit der des Messglases übereinstimmt.
4. aus dem Stopfer (fuseau), einem hinten (am Handgriff) cylindrischen, vorn spitz conisch ausgezogenen Stück harten Holzes; endlich
5. aus einem genügenden Vorrath (13 kg) Bleischrot von 2,2 mm Durchmesser.

Für Ausführung der Capacitätsbestimmung sind noch mehrere Geräthe (ein grösseres Blechgefäss, ein muldenförmiger Untersatz, ein kleiner Trichter etc.) bequem. Die Ausmessung geschieht nach Broca in folgender Weise:[1]

---

[1] Siehe Archiv f. Anthr., Bd. XV, Suppl. S. 76.

Nachdem die Geräthe auf einem Tisch zurechtgestellt sind, an welchem sich der Beobachter und sein Gehülfe gegenüberstehen, wird der Schädel zunächst vorbereitet, die Augenhöhlen mit Watte verstopft, bei nachgiebigen Nähten der Schädel mit einem Strick mehrfach straff umwickelt, und etwaige grössere Substanzverluste der Schädelwand mit Watte und im Nothfall mit einem darüber befestigten Stück steifen Pappdeckels oder Leders geschlossen. Dann wird das Zinnliter mit Schrot gefüllt und der Schädel mit dem Scheitel nach abwärts auf die muldenförmige Unterlage in eine Schüssel gestellt. Mit der linken Hand ergreift der Operateur einen Trichter und führt ihn in das Hinterhauptsloch ein, mit der rechten giesst er das mit Schrot gefüllte Zinnliter in den Trichter aus. Der Ablauf dauert 13 oder 14 Sekunden. Hierauf wird der Schädel mit beiden Händen gefasst, stark nach vorn geneigt, ein bis zweimal stark in derselben Richtung vorgestossen, und dann, ebenfalls leicht nach vorn geneigt, wieder auf seine Unterlage aufgesetzt. Der Operateur setzt jetzt mit der linken Hand den engeren Trichter an den vorderen Rand des Foramen magnum auf, füllt ihn mit der rechten schnell mit Schrot, und beginnt mit dem Stopfer zu arbeiten, indem er ihn hinter dem Trichter Anfangs möglichst weit nach vorn einführt. Der Gehülfe sorgt jetzt dafür, dass der Trichter nie leer von Schrot wird. Der Stopfer wird dann seitlich nach Schläfen- und Mastoidgegend gerichtet, zuletzt nach der Occipitalgegend, und bohrend und drückend in oft wiederholten Stössen eingeführt. Allmählich wächst der Widerstand, man sieht den Schrot durch die Löcher der Basis allmählich in die Höhe steigen. Endlich ist der Widerstand sehr gross, der Stopfer dringt nicht mehr ein. Man entfernt den Trichter, streicht mit dem Daumen den über dem Hinterhauptsloch aufgehäuften Schrot ab, legt dann den Daumen fest auf den Schrot im For. magnum, und giebt einen starken Ruck, der bisweilen noch einen neuen leeren Raum erzeugt. Ist der Schädel wirklich ganz fest gefüllt, so neigt man ihn zuerst über die Schüssel, um etwa an der Schädelbasis aussen aufliegenden Schrot abzuschütteln, und dreht ihn dann über einem grösseren Blechgefäss um, um den Schrot in dasselbe auslaufen zu lassen.

Inzwischen leert der Gehülfe die Schüssel, in welcher der Schädel gefüllt worden war, von Schrot und setzt das leere Zinnliter hinein. Nach 5 bis 6 Sekunden ist aus dem aufrecht gerichteten Schädel bereits mehr als ein Liter Schrot entleert. Man überlässt nun die Sorge für vollständige Entleerung des Schädels dem Gehülfen, ergreift das grössere Blechgefäss mit dem inzwischen entleerten Schrot mit beiden Händen und giesst es mit raschem Guss in das Liter, das in 2, höchstens 3 Sekunden ganz gefüllt sein muss. Die überstehende Schrothaube wird langsam und ohne Erschütterung abgestreift, das volle Zinkliter aus der Schüssel, in welcher es stand, herausgenommen, und der übergestrichene Schrot in die zweite Schüssel übergegossen, in welche der Gehülfe mittlerweile den Schädel völlig entleert hat. Dieser Gesammtrest von Schrot wird wieder in das grössere Blechgefäss übergeschüttet, der Trichter mit seinem Einsatzring auf das Messglas aufgesetzt und der Schrot schnell in ihn eingegossen; beim Ablaufen des Schrotes hat der Operateur dafür zu sorgen, dass das Schrotniveau im Trichter möglichst eben bleibt.

Ist die Capacität des zu messenden Schädels kleiner, als 1500 ccm, so ist die Messung damit beendigt; ist sie grösser, so lässt man eine kleine Schrothaube über dem Messglase stehen, und streift nun den Trichter sammt seinem Einsatzholz auf das daneben gehaltene grössere Blechgefäss über. Dabei fallen immer einige Körner in die Schüssel, in welcher das Messglas steht. Man streift nun das Messglas mit irgend einem geradlinigen Object (Lineal) ab, füllt den heruntergefallenen Schrot in das grössere Blechgefäss und misst den Rest, wie vorhin.

Während der Zeit, wo der Gehülfe bei der Arbeit nicht beschäftigt war, hat er schon den nächsten Schädel präparirt und das erhaltene Maass aufnotirt.

Für sehr zerbrechliche Schädel empfiehlt Broca anstatt der Messung mit Schrot diejenige mit Weisspfefferkörnern, die das Stopfen gut vertragen sollen. Der Schädel wird genau so gefüllt, wie bei der Schrotmessung; bei der Volumbestimmung wird aber nur das Messglas, nicht das Zinnliter angewandt. Die Regeln der Füllung des Messglases sind bei der Messung mit Pfefferkörnern genau dieselben, wie bei der Messung mit Schrot.

Dass die Broca'sche Capacitätsmessung sehr constante Ergebnisse liefert, ist durch viele Vergleichsmessungen erwiesen; etwas anderes ist es mit der Frage, ob die gefundenen Grössenwerthe auch wirklich der wahren Grösse des gemessenen Raumes entsprechen. Augenscheinlich war Broca's Normalmessung des Crâne étalon eine irrige, und so ergaben die nach seinen Angaben ausgeführten Messungen regelmässig um 60, 80, ja 100 und mehr Cubikcentimeter zu grosse Werthe. Da diese Fehler aber constant sind, lassen sie sich mit Hülfe von Tabellen leicht eliminiren. Eine Tabelle zur Reduktion der Broca'schen Messungsergebnisse auf ihren wahren Werth ist im Archiv f. Anthrop. Bd. XV Suppl. S. 78 und 79 mitgetheilt.

Broca hatte angenommen, dass nur eine Füllung des Schädels mit Schrot bis zum Maximum von dichter Lagerung die Sicherheit gebe, dass das Füllmaterial immer in gleicher Dichtigkeit im Schädel angeordnet sei. Indessen lässt sich doch zeigen, einmal, dass ein wirkliches Maximum von Dichtigkeit durch Stopfen nicht erreicht wird: wenn Welcker einen Schädel mit Schrot unter lange fortgesetzten wiegenden und schaukelnden Bewegungen füllte, so erhielt er ein grösseres Gewicht, als es derselbe nach Broca's Methode „bis auf das Maximum der Dichtigkeit" gefüllte Schädel zeigte. Und dann beweisen die exakten Resultate Welcker's,[1] dass man, wenn man nur immer genau dasselbe Füllverfahren einhält, auch auf andere Weise immer eine sehr gleiche Dichtigkeit erzielen kann. Mit dem Aufgeben einer

[1] Archiv für Anthr., Bd. XVI, S. 1 ff.: Die Capacität.

Maximaldichtigkeit ist dann auch die Nothwendigkeit aufgehoben, Schrot anzuwenden: jede runde Pflanzenfrucht eignet sich bei der nöthigen Vorsicht gut zu diesen Messungen. Am besten dienen dafür getrocknete grüne Erbsen, die neben ihrer Kugelform, und ihrer Härte auch noch durch die günstige Grösse ausgezeichnet sind, wodurch sie sich nicht so leicht in kleinere Oeffnungen des Schädels verirren.

Zur Garantie eines richtigen Resultates ist es auch hier erforderlich, dass man seine Methode controlirt. Hierfür dient ein Normalschädel (Crâne étalon), den man sich leicht selbst herstellen kann, wenn man, wie ich zuerst angegeben habe,[1] einen durch Obduktionsschnitt geöffneten Schädel mit Mennigkitt und mit Mennigölfarbe wasserdicht macht und dann die Hälften aufeinander kittet. Auch die Broncenachbildung eines Schädels, wie sie später Ranke für diesen Zweck herstellen liess, eignet sich als solcher Normalschädel. Hat man die Raumgrösse der Höhle dieses Normalschädels durch Wassermessung oder Wägung genau bestimmt, so handelt es sich darum, das Verfahren so zu reguliren, dass man auf der einen Seite die Einfüllung der Körnerfrucht in den Schädel immer möglichst in gleicher Weise vornimmt, auf der anderen Seite aber die Nachmessung unter solche Bedingungen stellt, dass man für dasselbe Quantum auch immer dieselbe Grösse erhält. Hier gilt es die subjectiven Faktoren des Rüttelns, Stossens etc. zu beseitigen, und die Messung nur von objectiven Faktoren, Fallhöhe und Fallgeschwindigkeit abhängig sein zu lassen. Besonders ist es die Weite der Trichteröffnung, deren grösserer oder kleinerer Durchmesser eine lockere oder dichtere Anordnung im Messgefäss zur Folge hat. Hat man sich am Crâne étalon an eine bestimmte Weise der Füllung mit Erbsen gewöhnt, so braucht man nur die Trichteröffnung so lange zu erweitern oder zu verengern, bis die Messung im Messglas genau dieselbe Zahl für den Crâne étalon angiebt, wie dessen Wassermessung.

Die beiden Hauptinstrumente dieser Art von Messung sind (abgesehen von dem zur stetigen Controle dienenden Crâne étalon) das Messgefäss mit seinem Niveauzeiger und der Trichter. Ersteres kann 40—50 cm hoch und von entsprechender Weite sein, um 2000 ccm zu fassen; da Messcylinder von dieser Grösse im Handel nicht vorkommen, muss man sich die Scala einritzen lassen; für menschliche erwachsene Schädel genügt es,

[1] Archiv für Anthr. XV, Suppl. S. 62.

wenn die Scala nur zwischen 1000 und 2000 ccm von je 10:10 oder 5:5 ccm aufgetragen ist. Um das Niveau genau ablesen zu können, bedient man sich am besten eines, die Höhlung des Messgefässes nahezu in der Breite ausfüllenden Pappcylinders, welchen unten eine horizontale Glasplatte abschliesst. Die untere Fläche dieser Glasplatte wird zweckmässig mit grellrother Oelfarbe angestrichen.

Der Trichter muss so geräumig sein (oberer Durchmesser 21 cm, Welcker), dass er die ganze, in einem einzigen Sturze ausgeleerte Körnerfüllung auch eines sehr grossen Schädels in sich aufnehmen kann; die untere Weite des Trichters ist, nachdem man sich an eine bestimmte Schädelfüllungsweise gewöhnt hat, auszuprobiren, so wie es oben besprochen wurde. Der Trichter muss nahe am unteren Rand eine ringförmige horizontale Blechplatte aufgelöthet erhalten, die ihrerseits wieder durch vier an ihrer unteren Fläche vorspringende Plättchen oder durch einen niedrigen Blechring, der sich der Messglashöhlung einfügt, genau central über der Axe des Blechgefässes gehalten wird.

Bei der cubischen Messung einer Schädelhöhle wird dieselbe in der, dem Beobachter gewohnten Dichtigkeit mit Erbsen gefüllt, dann in ein grösseres Gefäss ausgeleert und dieses mit einem Sturz in den auf dem Messglas centrirt stehenden Trichter ausgegossen. Die Oberfläche der Körner im Messglas ist nun nicht eben, sondern unregelmässig. Ohne an das Messglas zu stossen und ohne die Körner niederzudrücken wird nun das Niveau der letzteren mit einem dünnen Stäbchen geebnet, und dann der Niveauzeiger („Begleichungscylinder" Welckers) ganz locker aufgesetzt. Die rothe Farbe der Unterfläche desselben gestattet ein sehr genaues Ablesen der Maassgrösse.

Jede neue Reihe von Capacitätsmessungen wird zur Controle zweckmässig mit einer oder mehreren Volumbestimmungen des Crâne étalon begonnen, und mit einer solchen Messung beschlossen. Man macht damit die beste Probe auf die Exaktheit der ausgeführten Messungen.

Welcker's hier mitgetheilte Methode[1] giebt ebenso sichere und genaue Resultate, als diejenige Broca's, sie ist weniger umständlich, so dass sie gestattet, in einer Stunde 20—25 Schädelcapacitäten zu messen, sie erfordert keine Umrechnung, und schliesslich strengt sie weder den Beobachter, noch — was sehr

[1] Archiv für Anthr., Bd. XVI, S. 1 ff., Welcker, Die Capacität etc.

wichtig ist — den Schädel an; bei aller Vorsicht treibt der Schrotstopfer doch manchen Schädel auseinander, während die Erbsenmessung den Schädel ganz intakt lässt.

Flächenmessungen der ganzen Oberfläche des Hirnschädels sind bisher nicht gemacht worden, dürften auch wohl wegen den Unebenheiten an der Schädelbasis kaum mit Sicherheit auszuführen sein. Flächenmessungen einzelner Stücke der Hirnkapseloberfläche werden bei der Betrachtung der Detailmessungen des Schädels ihre Besprechung finden.

Zur Berechnung der Flächengrösse des Medianschnittes des Schädels braucht man nicht den Schädel aufzusägen, sondern man kann dazu die geometrische Profilzeichnung desselben benutzen. Wenn man auf der letzteren die Stelle des „Bregma“ und des „Nasion“ genau angegeben hat, so lässt sich auf ihr auch durch den Zirkel die von diesen beiden Punkten zum Basion gemessene Entfernung auftragen: der Schneidepunkt beider Kreise entspricht der Lage des Basion (das auf der geometrischen Zeichnung durch die Gelenkhöcker des Hinterhauptes verdeckt ist). Die von diesem Punkt zur Nasenwurzel gezogene Gerade ist auf dem Medianschnitt (und der geometrischen Profilzeichnung) als Grenze zwischen Gehirn- und Gesichtsschädel anzusehen. Die Flächengrösse jedes dieser beiden Abschnitte lässt sich entweder durch das Planimeter, oder mit Hülfe der Gewichtsbestimmung (wie es S. 187 auseinander gesetzt wurde) feststellen.

Von den linearen Maassen, die an der Hirnkapsel zu nehmen sind, sind die wichtigsten diejenigen, welche uns ein Bild geben sollen von den drei Hauptausdehnungen derselben, von der Länge, Breite und Höhe der Hirnkapsel. Leider herrscht gerade auf diesem Punkte die grösste Verschiedenheit der Ansichten, ja noch über die Grundfragen, die bei der Wahl des einen oder anderen diese Maasse uns leiten sollten, sind die verschiedenen Forscher nicht einig.

Dem Prinzip, dass die drei Hauptdurchmesser der Länge, Breite und Höhe senkrecht aufeinander gemessen werden sollten, wurden die wenigsten Beobachter gerecht. Wohl wurde von Allen stillschweigend zugegeben, dass die Höhe und Länge innerhalb der Medianebene, und ebenso, dass die Breite senkrecht auf dieser letzten gemessen werden müsse, wie aber Länge und Höhe gegenseitig zu normiren seien, wurde meist nicht beachtet. Eine kurze Zusammenstellung des Verfahrens der bedeutenderen Autoren wird zeigen, wie wenig System und wie wenig Uebereinstimmung in der Wahl der drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel herrscht.

Als Länge messen die direkte Entfernung der Glabella von dem davon am weitesten entfernten Punkt der Medianlinie des Hinterhauptes v. Bär, Ecker, Weisbach, Virchow, Busk, Retzius, Broca, wie überhaupt die Mehrzahl aller messenden Craniologen. — Broca misst ausserdem noch einen Längsdurchmesser, der Diamètre iniaque von der Glabella (Ophryon) zur äusseren Hinterhauptsprotuberanz. — Welcker legte den Längsdurchmesser von der Mitte zwischen beiden Stirnhöckern zu der Stelle des Hinterhauptes, die dem Occipitalhöcker des Kinderschädels entspricht. — His und v. Jhering wählten für den Längsdurchmesser ein Projektionsmaass, ersterer, indem er die Hirnkapsellänge auf die His'sche Schädelhorizontale (durch den vorderen Nasenstachel und dem hinteren Rand des Hinterhauptsloches) projizirte, während v. Jhering als Horizontale die Ebene annahm, welche durch die Mitte der Ohröffnungen und dem unteren Rand der Orbitae gelegt wird. Die Frankfurter „Verständigung“ projicirt die Schädellänge senkrecht auf ihre, durch den oberen Rand der Ohröffnungen und den unteren Rand der Orbitae gelegte Horizontale.[1]

In der Wahl des Maasses für die Breite der Hirnkapsel stimmen jetzt alle Craniologen überein.

Weit auseinander gehen dagegen die einzelnen Verfahren, die Höhe des Hirnschädels zu messen. Retzius hatte die Entfernung zwischen Basion und „Scheitel“ als Maass der Schädelhöhe vorgeschlagen; ihm folgten von Bär, Weisbach u. A. Broca und die französische Schule maassen dagegen den Abstand von Basion und Bregma als Schädelhöhe; Welcker die Linie von Basion bis zu dem Punkt der Schädeldecke, wo Quer- und Längsumfang sich kreuzen, Busk die Entfernnng vom Bregma bis zur Medianprojektion der beiden Ohröffnungen. Diesen Messungen direkter Linien stehen gegenüber diejenigen von Projektionen, die freilich die Schädelhöhe auf sehr verschiedene „Vertikale“ beziehen: His orientirte die letztere senkrecht auf seine Horizontale (s. oben), v. Bär, Ecker, Virchow u. A. bezogen die Höhenprojektion auf die für die gerade Kopfhaltung im Leben geltende Vertikale, v. Jhering auf die durch seine Horizontale (Mitte der Ohröffnung und unterer Orbitalrand) bestimmte Vertikale, die „Frankfurter Verständigung“ projicirt die Höhe mit Rücksicht auf ihre Horizontale (welche durch den oberen Rand der Gehörgänge

[1] Sergi in Rom hat die Angaben der Frankfurter Verständigung missverstanden und geglaubt, in Uebereinstimmung mit letzterer zu sein, wenn er die Länge als direktes (nicht Projektions-) Maass mit dem Tasterzirkel maass, dessen Spitzen in einer der Horizontalen parallelen Ebene auf die Glabella einerseits, auf das Hinterhaupt (Medianlinie) andererseits aufgesetzt werden. Zur genaueren Bestimmung dieses letzteren Punktes hat er ein besonderes Instrument, den Indicatore craniometrico (siehe Archivio per l'antropol. XV, p. 177 ff.) construirt. Ranke empfiehlt zwar das Instrument als recht praktisch (Corr.-Bl. XVIII, p. 52); das damit gemessene Längenmaass ist aber ein anderes, als es die Frankfurter Verständigung ausdrücklich verlangt. Zur Bestimmung des „höchsten Punktes des Schädels“ im Sinne der Frankfurter Verständigung ist das Instrument brauchbarer, als für die Messung der „geraden Länge.“

und den unteren Rand der Orbitae verläuft. Die „Frankfurter Verständigung“ schlägt ausserdem noch vor, die Ohrhöhe zu messen „von dem oberen Rande des Gehörganges (soll heissen seiner Medianprojektion) bis zum senkrecht darüber stehenden Punkt des Scheitels, senkrecht zur Horizontalebene, mit dem Schiebezirkel zu messen“, und ausserdem noch eine Hülfs-Ohrhöhe, von demselben Ausgangspunkt (d. h. seiner Medianprojektion) zur höchsten Stelle der Scheitelcurve, etwa 2—3 cm hinter der Kranznaht (Schiebezirkel).

Wenn wir alle bisher geübten Verfahren prüfen, so sind es nur drei, welche der Forderung genügen, dass die Richtungen der drei Hauptdimensionen der Länge, Breite und Höhe senkrecht aufeinander stehen sollen, nämlich das Verfahren von His, das v. Jhering's, und das der Frankfurter Verständigung. Aber auch sie orientiren diesen senkrechten Axenstern nach Gesichtspunkten, die der Form des zu messenden Körpers, der Hirnkapsel, fremd sind. Hier ist der Punkt, wo noch eine weitere Verständigung noth thut: die Form des zu messenden Körpers allein, nicht ausserhalb desselben gelegene Dinge, sind maassgebend für die Richtung des Axensternes. Der ovoid-symmetrische Körper der Hirnkapsel muss seinen Längsdurchmesser in der Medianebene von der Spitze zum stumpfen Ende gelegt erhalten und senkrecht auf dieser Richtung muss in der Medianebene die Höhe des Ovoids gemessen werden.

Dass die Lage des Längsdurchmessers in der Richtung zwischen spitzem und stumpfem Ende des Ovoids liegen müsse, ist ein so natürlicher Gedanke, dass er sich fast Allen aufdrängte, und dass daher die bei Weitem meisten messenden Craniologen ihn von der Glabella zu dem am weitesten nach hinten vorspringenden Punkt des Hinterhauptes legten. Leider hat aber der so gemessene Längsdurchmesser gegen die allgemeine Form der Hirnkapsel doch keine ganz fest bestimmte Lage, ja auch an ein und demselben Schädel kann seine Lage mehr oder weniger unsicher sein, und daher von verschiedenen Beobachtern verschieden angenommen werden, in den nicht ganz seltenen Fällen nämlich, wo der hintere Theil des medianen Schädelumfanges ein Kreissegment bildet, dessen Centrum am vorderen Messpunkt, der Glabella liegt: die Spitze des Tasterzirkels, die den am weitesten abstehenden Punkt des Hinterhauptes sucht, berührt dann die hintere Schädelwand nicht in einem Punkt, sondern auf einer ausgedehnten Linie. Klarer ist die eigentliche Längsdimension der Hirnkapsel auf dem Medianschnitt vorgezeichnet: hier liegen die vorderen und hinteren

Grosshirnspitzen in Gruben des Knochens von viel kürzerem Radius; die Verbindungslinie dieser inneren vorderen und hinteren Punkte des Schädels hat eine sehr viel constantere Lage als der äussere „grösste Durchmesser"; sie ist parallel der Basis des Grosshirns. Wenn wir am uneröffneten Schädel Anhaltepunkte für diese constantere Richtung suchen, so dürfte die geeignetste hierfür wohl die Verbindungslinie des Ophryon (Glabella) mit dem Inion (äussere Hinterhauptsprotuberanz) sein; die Basis des Grosshirns, verlängert gedacht, würde den äusseren Medianumfang des Schädels an diesen Stellen schneiden.

Die beste Methode, die Längsdimension des Hirnschädels zu bestimmen, dürfte danach die sein, dass man die Schädellänge auf die Richtung des Glabella-Protuberanz-Durchmessers senkrecht projicirt (Stangenzirkel mit parallel zu diesem Durchmesser gehaltener Maassstange), und danach würde sich dann die Ausführung der Höhenmessung so gestalten müssen, dass der oberste und unterste Punkt des Medianumfanges des Schädels auf eine senkrecht auf dieser Längsrichtung und in der Medianebene liegende Vertikale projicirt werden (Stangenzirkel mit senkrecht zum Glabella-Protuberanz-Durchmesser, in der Medianebene gehaltener Maassstange).

Leider ist bisher die Glabellaprotuberanzrichtung für den Längsdurchmesser noch nicht gewählt, und es muss das einer späteren Einigung überlassen bleiben. Bisher misst die bei Weitem grösste Mehrzahl der Craniologen den Längsdurchmesser von der Glabella zum vorspringendsten Punkt des Hinterhauptes, und um dies ganze Beobachtungsmaterial nicht unbenutzt lassen zu müssen, empfiehlt es sich, vorläufig auch dieses Maass als Längsdurchmesser und zugleich als Norm für die Richtung des Höhenmaasses anzunehmen.

Die Ausführung der Messung der senkrecht auf der Länge stehenden Höhe geschieht leicht mit dem Stangenzirkel und mit Hülfe eines, um den Schädel in der Richtung einer Transversalebene, die den Längsdurchmesser schneidet, herumgeführten Gummifadens. Man markirt sich bei der Messung des Längsdurchmessers die beiden Messpunkte des letzteren mit je einem Kreuzchen (Bleistift) und legt nun ein zu einem Ring geknotetes Gummiband so herum, dass es in einer genauen Transversalebene liegt und die beiden bezeichneten Punkte berührt. Legt man den Schädel jetzt auf die Seite, so erscheint dem über der Ebene dieses Gummifadens herabblickenden Auge der letztere wie eine gerade Linie; es ist leicht, die beiden Arme des

Stangenzirkels so an Scheitel und Basis anzulegen, dass sie der Ebene des Gummifadens parallel liegen, dass also die Messstange senkrecht auf dieser Ebene und somit senkrecht auf der Richtung des Längsdurchmessers steht.

Als Breite des Hirnschädels ist die grösste Ausladung des Schädels nach beiden Seiten in ihrer Projektion auf die Transversale zu messen. Man hat hierbei darauf zu achten, dass die Maassstange des Tasterzirkels genau senkrecht auf die Richtung der Medianebene gehalten wird.

Der auf diese Weise gemessene Axenstern entspricht den beiden Forderungen der rechtwinkelig aufeinander stehenden Richtung von Länge, Breite und Höhe, und der Orientirung nach den in dem zu messenden Körper selbst gelegenen Formverhältnissen.

Als Ergänzung für die Beurteilung der Ausdehnungen der Hirnkapsel dienen die Umfänge, die gleichfalls in drei rechtwinkelig aufeinander stehenden Ebenen zu messen sind.

Der Medianumfang misst sich mit dem Bandmaass von der Nasenstirnnaht aus, der Medianlinie folgend über Bregma, Pfeilnaht, Lambda, Mitte der Hinterhauptsschuppe bis zum Opisthion. Die noch später zu erwähnenden Maasse der Länge des Hinterhauptsloches und der Entfernung des Basion von der Stirnnasennaht ergänzen die Curve des Medianumfanges zum geschlossenen Umfang.

Der Horizontalumfang ist in einer Ebene zu messen, die senkrecht auf der Medianebene steht und die (durch Kreuzchen bezeichneten) Endpunkte des Längsdurchmessers schneidet. Man hält dabei den Schädel in der linken Hand, fixirt das Bandmaass mit dem Zeigefinger derselben Hand und führt das Bandmaass mit der rechten genau in der bezeichneten Ebene um den Schädel bis zurück zum Nullpunkt des Bandmaasses.

Der Querumfang kann nicht, wie der Horizontalumfang, als geschlossene Linie gemessen werden, er umfasst nur den oberhalb der Ohröffnungen gelegenen Theil der Schädelkapsel; er wird in einer auf dem Längsdurchmesser senkrecht stehenden Ebene um die Hirnkapsel herumgeführt: dieselbe schneidet etwa $2^1/_2$ cm hinter dem Bregma die Pfeilnaht, und es genügt anstatt umständlicherer Hülfsmittel dieser Orientirungspunkt für die richtige Lage dieses Umfanges. Ausgangs- und Endpunkt dieses Maasses bilden die oberen Ränder der knöchernen Gehörgänge.

Die einzelnen Theile des Hirnschädels.

Die bisherigen Messungen haben die Grösse und die wichtigsten Dimensionen der Hirnkapsel als Ganzes kennen gelehrt; eine eingehendere Betrachtung derselben wird auch die Formverhältnisse ihrer einzelnen Theile genauer in's Auge fassen müssen.

Segmente des Hirnschädels. — Zunächst erscheint der Hirnschädel zusammengesetzt aus drei gewölbähnlich gebauten Segmenten (den früher sog. Schädelwirbeln). Das hintere Segment, gebildet aus dem Hinterhauptsbein, stellt einen, mit seiner weiten Oeffnung nach vorn gerichteten Trichter dar, der mit seinem vorderen Rand an den hinteren Rand des zweiten Schädelsegmentes anstösst. Dieses ist tonnenähnlich gebildet, mit weiter vorderer und hinterer Oeffnung; es ist an der oberen Seite weit mehr in die Länge entwickelt, als an der unteren, so dass die durch vorderen und hinteren Rand gelegten Flächen nach unten keilförmig convergiren. In die Bildung dieses zweiten, mittleren Schädelsegmentes treten ein: der hintere Keilbeinkörper, die grossen Keilbeinflügel, die beiden Scheitelbeine, und die Schläfenbeine.

Das dritte Hirnkapselsegment ist wieder einem Trichter zu vergleichen, der aber, umgekehrt wie das Hinterhauptssegment, seine weite Oeffnung nach hinten kehrt, während die kleinere Oeffnung des Trichters durch die Lamina cribrosa des Siebbeines geschlossen wird. Den wesentlichsten Antheil am Aufbau dieses Segmentes hat das Stirnbein, ausserdem tragen zu seiner Bildung bei der vordere Keilbeinkörper, die kleinen Keilbeinflügel und die erwähnte Siebbeinplatte.

Die nächste Aufgabe einer eingehenden Formbeobachtung des Hirnschädels würde es sein, die Grösse und Form dieser einzelnen, die Hirnkapsel bildenden Segmente zu bestimmen. Der Antheil, welchen jedes derselben an der Volumgrösse der ganzen Hirnkapsel hat, liesse sich wohl an einem Gipsabguss der letzteren, den man in die drei Segmente zerlegt, am sichersten feststellen. Ebenso liesse sich die Capacität derselben (d. h. die Volumgrösse ihres Hohlraums) durch Gipsausgüsse besser messen, als durch die Wassermessungen, die Huschke[1] angewandt hat, die aber nur ein ausserordentlich unsicheres Resultat geben können.

Huschke hat auch Flächenmessungen der oberen Theile der drei Schädelsegmente ausgeführt; einfacher und sicherer, als die von ihm ausgeführte Triangulirung dieser Oberfläche dürfte das Welcker'sche Verfahren (die Wägung von entsprechend grossen Cartonstücken, vgl. S. 187) zum Ziele führen. Wenn man für die Bestimmung der Länge, Breite und Höhe der

[1] Schädel, Hirn und Seele, S. 46.

einzelnen Schädelsegmente der Forderung eines rechtwinkeligen Axensternes genügen will, so kann das mit Sicherheit nur am median aufgesägten Schädel (oder an dessen Zeichnung) geschehen; um die Längen ihrer Lage und Grösse nach zu bestimmen, wird man die Mitte der Vorder- und Hinterfläche jedes Segmentes durch gerade Linien verbinden müssen, die dann die mittlere Länge jedes Segmentes repräsentiren. Senkrecht auf diese Längsrichtung wird man dann in der Medianebene die Höhe (als Projektionsmaass) und in der Transversalebene die Breiten (gleichfalls als Projektionsmaass) zu messen haben.

Man wird weiter die Winkelstellung, welche die Längsaxen der einzelnen Segmente gegeneinander einnehmen, beobachten, und ebenso die Winkelgrösse zwischen den Axen der ihnen zugehörigen einzelnen Stücke des Schädelgrundes (basi-occipitale, hinterer und vorderer Keilbeinkörper). Zur weiteren Ergänzung der Formvorstellung der einzelnen Segmente wird man dann noch einige weitere Maassé nehmen müssen, die Längsentwickelung ihrer oberen Peripherie (Länge des Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptsbeines), sowie die Höhen-Abstände der Endpunkte des mittleren Segmentes von der Basis (Bregma zum unteren Rand des vorderen Keilbeins, Lambda zur Sphenooccipitalfuge).

Alle diese Verhältnisse lassen sich nur gut am median aufgesägten Schädel erforschen. Am unverletzten Schädel wird man sich behufs Gewinnung einer Vorstellung von der Form der Hauptunterabtheilungen des Hirnschädels mit anderen Messungen behelfen müssen.

Regionen des Hirnschädels. — Am schwierigsten gestaltet sich die Beobachtung der Länge der Hirnkapselsegmente, auf deren genaue Messung und Winkelbestimmung zueinander man am nicht aufgesägten Schädel verzichten muss. Wohl aber lassen sich auch am uneröffneten Schädel die Längen der einzelnen Regionen des Schädels messen; freilich sind diese Regionen nicht identisch mit den besprochenen Schädelsegmenten.

Physiognomisch unterscheiden wir den Vorderschädel, den Mittelschädel und das Hinterhaupt, ohne dass die Abgrenzung zwischen diesen drei Regionen scharf bestimmt ist. Für Maassbestimmungen brauchen wir aber bestimmte Grenzen und diese lassen sich am geeignetsten wohl in der folgenden Weise ziehen:

Die drei Regionen des Hirnschädels sind durch Vertikalebenen zu scheiden, welche auf der Normallinie des Hirnschädels (der Ebene der Grosshirnbasis, oder der Linie, welchr vom

Ophryon nach der Hinterhauptsprotuberanz gezogen wird) senkrecht, zueinander also parallel stehen. Die vordere Trennungsebene ist durch das Bregma, die hintere durch den hinteren Rand des Foramen magnum zu legen. Die vordere Trennungslinie folgt ziemlich genau der Kranznaht und schneidet auch an der Basis das Stirnsegment vom Mittelhauptsegment richtig ab. Anders dagegen verhält es sich mit der hinteren Trennungsebene: sie trifft die Pfeilnaht an der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel, durchschneidet die stark geneigte Grenzebene zwischen Mittel- und Hinterhauptsegment und trifft auf den hinteren Rand des Hinterhauptes. Die von ihr getrennten Hirnkapselabschnitte entsprechen also nicht der anatomischen Segmentirung, wohl aber den physiognomischen Regionen der Hirnkapsel.

Lösen wir in dieser Weise den Hirnschädel in gerade hintereinander liegende Regionen auf, so lassen sich deren Längen, Breiten und Höhen exakt bestimmen.

Die Länge der einzelnen Regionen misst sich leicht mit Hülfe des Projektionsrahmens (S. 192). Nachdem die beiden Stifte fest angedrückt sind (der vordere an das Ophryon, der hintere an die Hinterhauptsprotuberanz), kann der Schädel um diese Längsaxe gedreht werden. Der vertikale Schieberarm wird dann nacheinander an die weiteste Ausladung der Stirn (tangirend), an das Bregma, den hinterem Rand des Hinterhauptsloches und an die grösste Ausladung des Hinterhauptes (tangirend) angelegt; (ausserdem empfiehlt es sich, auch noch die auf die Normalrichtung projicirte Lage der Mitte des Gehörganges und des Basion zu messen). Man erhält auf diese Weise die Längen der drei Schädelregionen, deren Summe die ganze Längsausdehnung des Schädels in der Richtung der Grosshirnbasis darstellt.

Die Höhen der drei Regionen messen sich in folgender Weise:

Die Stirnregion findet ihre grösste Höhenentwickelung an ihrem hinteren Rande. Als oberer Messpunkt bietet sich das Bregma dar; die untere Wand des Stirnsegmentes birgt sich tief in der Nasenhöhle, so dass hier ein messendes Instrument nicht anzulegen ist; dagegen bildet das Foramen opticum einen vortrefflichan Messpunkt für die Höhe des Stirnsegmentes: die das Stirnsegment abtrennende Vertikalebene schneidet das Foramen opticum, so dass dasselbe (mit Rücksicht auf die Länge des Stirnsegments) vertikal unter dem Bregma liegt, dass also

die so gemessene Höhe senkrecht auf der Länge steht; ferner gestattet dies Maass auch einen Schluss auf die Höhe des im Stirnsegment liegenden Vorderhirns. Als bestes Maass für die Höhe der Stirnregion dürfte daher der direkte Abstand zwischen Bregma und Foramen opticum (oberer Rand) zu wählen sein. Mit einem Tasterzirkel, dessen Arme nur wenig gebogen sind, lässt sich der letzte Messpunkt leicht erreichen.

Als drittes, wieder senkrecht auf den beiden vorhergehenden stehendes Maass ist die Breite der Stirnregion zu messen. Man findet dieselbe, wenn man mit dem Stangenzirkel bei rechtwinkelig auf die Medianebene gehaltener Maassstange die grösste Breite der Coronalnaht feststellt.

So hat man für die Stirnregion (die zugleich identisch mit dem anatomischen Stirnsegment ist) Maasse für Länge, Breite und Höhe erhalten, die den Forderungen eines rechtwinkeligen Axensternes entsprechen. Ausser der grössten Stirnbreite ist noch die kleinste Stirnbreite zu messen, die direkte Entfernung der einander am meisten genäherten Punkte der Linea semicircularis an der Stirn, dicht über dem Jochfortsatz des Stirnbeines (Gleitzirkel).

Die drei Hauptmaasse der mittleren Schädelregion sind bereits gemessen: die Länge mit dem Projektionsrahmen, Breite und Höhe fallen mit der grössten Breite und Höhe der ganzen Hirnkapsel zusammen. Auch hier empfiehlt es sich noch einige Ergänzungsmaasse zu nehmen: zunächst die Stellung der Ohröffnung in Bezug auf die Längsausdehnung des Schädels (mit dem Projektionsrahmen zu messen), sodann eine obere Breite der mittleren Schädelregion, d. h. den direkten Abstand zwischen den Parietalhöckern[1], eine untere Breite (Diamètre biauriculaire Broca's) dicht über den Wurzeln des

---

[1] Wir geben hier die Anweisung Welcker's für die Bestimmung der Mittelpunkte der Stirn- und Parietalhöcker: „Man visire, die Schädelbasis gegen sich haltend, das Profil der Stirnhöcker; der Schädel wird mithin so gehalten, dass der Horizontalumfang des Stirnbeins den Horizont bildet. Auch die „flachen“ Stirnhöcker werden in diesem Falle eine geringe Vorwölbung zeigen, deutlich genug, um mit der Bleifeder über den Gipfel jedes derselben einen senkrechten, der Stirnmitte parallelen Strich führen zu können. Nun wird der Schädel von der Seite visirt und wenn das entsprechende Profil des Stirnhöckers gefunden ist, eine horizontale (in den Horizontalumfang fallende) Linie gefällt. Das so entstandene Kreuz wird bei Wiederholung des Versuches seine Stelle so gut wie nicht wechseln. Ganz ähnlich verfährt man bei den Scheitelhöckern.“ Welcker, Kraniol. Mitth. Archiv f. Anthr., S. 95.

Jochbogens, senkrecht über dem Ohr; als vordere schräge Höhe würde die Verbindungslinie von Basion und Bregma, als hintere Höhe die Linie zwischen Opisthion und dem Punkt zwischen mittlerem und hinterem Drittel der Pfeilnaht zu messen sein; das letztere Maass ist zugleich auch dasjenige für die Höhe der hinteren Schädelregion. Alle diese Maasse sind mit dem Tasterzirkel zu messen.

Von der Hinterhauptsregion sind Länge und Höhe (= hintere Höhe der mittleren Schädelregion) schon bestimmt. Die Breite misst sich als die gerade Linie zwischen beiden Asterien (Tasterzirkel oder Gleitzirkel). Hierzu würde dann noch eine schräge Höhe (der Abstand vom Opisthion zum Lambda, Länge der Sehne der Hinterhauptschuppe) zu messen sein.

Nachdem man durch die bisherigen Messungen eine Vorstellung von der Grösse und Form der ganzen Hirnkapsel, sowie von ihren drei Regionen gewonnen hat, bleibt noch übrig, einige Verhältnisse an der Basis durch Messung zu bestimmen. Die Linie zwischen Basion und Nasenwurzel (Länge der Schädelbasis [Tasterzirkel]) gehört dem Hirn- und Gesichtsschädel gleichmässig an. Ganz in den Bereich des hinteren Schädelsegmentes fällt das Foramen magnum, dessen Längsdurchmesser (Basion-Opisthion) und Querdurchmesser (grösste Ausladung senkrecht auf dem Längsdurchmesser) am besten mit dem Reisszeug-Zirkel oder mit dem Gleitzirkel gemessen werden. Die Grösse der Fläche des Foramen magnum lässt sich mit Hülfe von eingeführten Stäbchen von bekanntem Querschnitt (Mantegazza) oder durch geometrische Zeichnung auf Cartonpapier und planimetrische oder Gewichtsbestimmung feststellen. Die Neigung der Ebene des Foramen magnum kann durch das von Broca angegebene Goniomètre occipital gemessen werden. Es kommt hier in Betracht: 1. Neigung der Ebene gegen die das Opisthion mit dem unteren Augenhöhlenrand verbindende Linie — Daubenton, 2. Neigung zu der Verbindungslinie des Opisthion mit der Nasenwurzel — le second angle occipital Broca's, und 3. Neigung gegen die Linie zwischen Basion und Nasenwurzel — l'angle basilare Broca's. Approximativ lässt sich die Neigung der Ebene des Hinterhauptsloches angeben durch das Niveau occipital, das mit der oberen Kante seines geraden Stückes über den Längsdurchmesser des Foramen magnum gelegt wird. Man bemerke, ob die Spitze des Instruments den Zähnen gegenüber-

steht, oder ob und wie weit sie darüber oder darunter auf- oder absteigt.

Bei all diesen Winkelbestimmungen der Hinterhauptloch-Ebene darf man eine Fehlerquelle nicht vergessen: die Instrumente werden an die verschieden dicken Ränder dieses Loches angelegt, und entsprechen daher nicht immer der wirklichen Richtung des letzteren. Exaktere Messungen kann man an Medianschnitten oder geometrischen Zeichnungen derselben anstellen, an welchen sich das wirkliche Niveau der fraglichen Ebene sicher bestimmen lässt. Für die Statik des Kopfes ist es von Wichtigkeit, die Neigung des Foramen magnum zum Horizont bei gerade gehaltenem Kopfe zu kennen. Man wird daher auch am Medianschnitt oder der geometrischen Zeichnung den Winkel messen, den seine Ebene mit der Schädelhorizontalebene (durch den oberen Rand des äusseren Gehörganges und den unteren Rand der Orbita) bildet.

Die einzelnen Hirnschädelknochen. — Eine noch weiter eingehende Untersuchung des Hirnschädels wird ausser der Feststellung seiner allgemeinen Form und der Grösse und Gestalt der ihn zusammensetzenden Regionen, noch einzugehen haben auf die Beobachtung der osteologischen Bausteine des Schädels, d. h. der einzelnen ihn zusammensetzenden Schädelknochen. Eine Anleitung hierzu kann hier nicht gegeben werden. Abweichungen von den aus Lehrbüchern der Anatomie geläufigen normalen Formen wird der anatomisch gebildete Forscher leicht auffinden und durch Messung und Beschreibung feststellen.

Gesichtsschädel.

Volummessungen.

Eine direkte Bestimmung der räumlichen Grösse des Gesichtsschädels liesse sich nur mit Hülfe von Gipsabgüssen ausführen, an denen man Gesichts- und Hirnschädeltheil durch einen, die Nasenwurzel und das Basion schneidenden Transversalschnitt voneinander getrennt hat. Dieser Gipsabguss würde dann am besten mit flüssigem Stearin imprägnirt und sein Volum durch Wasserverdrängung bestimmt.

Wie für den Gehirnschädel, so lässt sich auch für den Gesichtsschädel die Raumgrösse aus seinen drei Hauptdurchmessern (der Länge, Breite und Höhe) annähernd berechnen.[1]

---

[1] Archiv f. Anthr., Bd. XII, S. 191.

Das arithmetische Mittel dieser drei Durchmesser (der Gesichtsmodulus) verhält sich zur Cubikwurzel des Gesichtsvolums wie 2337 : 1715, und es ergiebt sich daraus die empirische Formel für das Gesichtsvolumen: $\left(\frac{GL + GB + GH}{3} \times \frac{2337}{1715}\right)^3$. Nach dieser Formel entspricht sich Gesichtsmodulus und Gesichtsvolum in folgender Weise:

Gesichts-modulus	Gesichts-volum	Gesichts-modulus	Gesichts-volum	Gesichts-modulus	Gesichts-volum	Gesichts-modulus	Gesichts-volum
99	383 ccm	107	484 ccm	115	601 ccm	123	735 ccm
100	395 „	108	498 „	116	617 „	124	753 „
101	407 „	109	512 „	117	633 „	125	772 „
102	419 „	110	526 „	118	649 „	126	791 „
103	432 „	111	541 „	119	666 „	127	810 „
104	445 „	112	555 „	120	683 „	128	829 „
105	457 „	113	570 „	121	700 „	129	848 „
106	471 „	114	586 „	122	718 „	130	868 „

Aus diesen Zahlen ergiebt sich die Grössen-Gruppeneintheilung des Gesichtsschädels auf folgender Seite.

Durch das Verfahren des Ausgusses lässt sich die Grösse der Augenhöhle feststellen, nur nimmt man hierzu besser Leim- als Gipsausgüsse. Wie dieselben herzustellen sind, wurde bereits früher angegeben (siehe S. 24). Das Volum des Ausgusses wird dann durch Wasserverdrängung gemessen. Einfacher ist die Messung des Orbitalvolums mit Schrot. Auch hier werden die Oeffnungen im Innern der Orbita mit Wattepfropfen verstopft, die Orbita mit feinem Schrot ausgefüllt und dieser im Messgefäss nachgemessen. Wo die Solidität der Augenhöhlenwände dies gestattet, giebt die Quecksilbermessung sehr genaue Resultate.[1] Es ist dazu nöthig, alle Oeffnungen, Fissuren,

[1] *Archivio per l'Antropologia*, vol. I, p. 149. MANTEGAZZA, *della capacità dell' orbita.*

		Männliche Gesichter		Weibliche Gesichter	
		Gesichtsmodulus	Gesichtsvolum in ccm	Gesichtsmodulus	Gesichtsvolum in ccm
Kleine Gesichter	Hypermacroprosope, sehr kleine Ges.	105 und weniger	460 und weniger	100 und weniger	400 und weniger
	Microprosope, kleine Gesichter	106—109	470—510	101—103	405—435
	Submicroprosope, mässig kleine Ges.	110—113	520—570	104—106	440—475
Mittelgrosse Gesichter	Mesomegapropose, Mittelgrosse Ges.	114—117	580—640	107—110	480—530
Grosse Gesichter	Submegaprosope, mässig grosse Ges.	118—121	650—710	110—113	535—575
	Megaprosope, grosse Gesichter	122—125	720—780	114—116	580—625
	Hypermegaprosope, sehr grosse Ges.	126 und mehr	790 und mehr	117 und mehr	630 und mehr

Nähte aufs Genaueste mit Lehm oder Wachs zu verstopfen. Eine solche Quecksilbermessung einer bestimmten Orbita dient auch als Normalmessung (Êtalon) zur Regelung der Schrotmessung bei anderen, nicht mit Quecksilber auszumessenden Augenhöhlen.

Auch das Volum der Nasenhöhle nebst ihren Nebenhöhlen ist von MANTEGAZZA durch Schrot gemessen worden. Es wurden dafür die vorderen Nasenöffnungen verstopft und der Schrot durch die hinteren Nasenöffnungen (Choanen) eingefüllt. Durch ausdauerndes Rütteln gelang es nicht nur die Höhlungen der Nasengänge, sondern auch Stirn-, Keilbein- und Oberkieferhöhlen ganz zu füllen. Natürlich erfordert das Ausleeren des Schrotes aus dem Schädel ein noch viel ausdauernderes Rütteln.[1]

b) Flächenmessungen.

Es kommt hier nur die Grösse der Area des Medianschnittes des Gesichtes in Betracht, die auch an der geometrischen Profilzeichnung gemessen werden kann. Ueber die Abgrenzung von der Area des Hirnschädels (durch die Nasiobasallinie) vgl. S. 220, über die Ausführung dieser Flächenmessung durch Gewichtsbestimmung vgl. S. 187.

c) Lineare Maasse des Gesichtsschädels.

Die wichtigsten derselben sind die drei Hauptdurchmesser, die Länge, Breite und Höhe des Gesichtes. Es besteht über Wahl dieser Durchmesser noch weniger Einheit und systematisches Verfahren als beim Hirnschädel, ja die Zerfahrenheit geht so weit, dass die Bezeichnung Gesichtslänge für ganz verschiedene Richtungen, sowohl für die vertikale als auch für die horizontale mediane Ausdehnung des Gesichtes gebraucht wird. Wer sich das Gesicht nur als Fläche denkt, der hat ganz recht, wenn er die vertikale und transversale Ausdehnung Länge und Breite nennt; wer sich aber klar macht, dass das Gesicht ein Körper ist, der wird dem allgemeinen Sprachgebrauch folgen, und die vertikale Ausdehnung Höhe, die horizontal-mediane die Länge und die horizontal-transversale Ausdehnung die Breite des Gesichtes nennen müssen.

Wir können die Grundform des Gesichtsschädels als ein Tetraeder ansehen, dessen vordere Kante vertikal steht (die

---

[1] *Archivio per l'Antropologia*, vol. III.

Medianlinie von Nasenwurzel zum Kinn)[1], und dessen hintere Kante horizontal und transversal gerichtet ist (die Verbindungslinie der Kiefergelenke). Senkrecht auf diesen beiden Kanten steht die Verbindungslinie ihrer beiden Halbirungspunkte, die am Gesichtstetraeder horizontal und median gerichtet ist. Diese drei Linien bilden somit ein System von drei senkrecht aufeinander stehenden Linien, wie wir ein solches für die Orientirung der drei Hauptdurchmesser fordern müssen.

Für die Höhe des Gesichtes wäre danach der Abstand der Stirnnasennaht vom Kinn (Medianlinie) zu messen (Taster- oder Gleitzirkel), für die Breite, d. h. die grösste Ausladung des Gesichtes in transversaler Richtung, die Projektion der Höhe beider Jochbogen auf die Transversale (Stangenzirkel mit genau transversal gehaltener Maassstange). Es fragt sich aber in welcher Weise wir die horizontal-mediane Ausdehnung des Gesichtes, d. h. seine Länge messen sollen.

Der am weitesten in der Medianebene nach vorn vorspringende Punkt des Gesichtes ist der Zahnrand des Oberkiefers; der hinteren Grenze des Gesichtes entspricht in der Medianebene kein anatomischer, sondern nur ein virtueller Punkt: die Projektion der hinteren Ränder der Unterkiefergelenkköpfe auf die Medianebene. Es würde wohl auch möglich sein, ein Instrument zu ersinnen, mit dem man auch ein solches Maass nehmen könnte: indessen bietet sich doch ganz nahe jenem virtuellen Punkte gelegen ein vorzüglicher Messpunkt in der Medianebene dar, das Basion. Dass die Entfernung dieses Punktes vom Alveolarpunkt das beste Maass für die Gesichtslänge sei, habe ich in den „craniologischen Untersuchungen" gezeigt; später hat die Frankfurter „Verständigung" dies Maass auch unter der Bezeichnung „KOLLMANN's Gesichtslänge" als Profillänge des Gesichtes angenommen.

Wir haben somit ein System von Messungen für Länge, Breite und Höhe des Gesichtes gewonnen, welche den Anforderungen, dass sie parallel den Richtungen des rechtwinkeligen Axensternes sein sollen, genügend nahe entsprechen, und welche uns zugleich die grösste Ausdehnung des Gesichtes nach diesen drei Richtungen vor Augen führen. Um aber auch noch eine detaillirte Formvorstellung des Gesichtes zu erhalten, ist es

---

[1] Ueber die Abgrenzung von Gesichts- und Hirnschädel und über die Divergenz der Ansichten darüber zwischen der französischen Schule und den übrigen Craniologen vgl. S. 89.

nöthig, nicht nur noch einige weitere, den ganzen Gesichtsschädel betreffende, sondern auch noch mehrere Messungen der specielleren Gliederungen des Gesichtsschädels, der Orbitae, der Nase, des Mundes, des Unterkiefers auszuführen.

Für die Vorstellung über die Grundverhältnisse des Gesichtsprofils sind ausser dem bereits gemessenen Maass der Gesichtslänge noch zwei weitere Linien wichtig, welche radienartig vom Basion aus einerseits zur Stirnnasennaht (bereits als Schädelbasislänge gemessen), andererseits zum Kinn in der Medianebene gezogen werden (Tasterzirkel). Ausserdem empfiehlt es sich noch, ein physiognomisch wichtiges Längenmaass zu nehmen, nämlich die kürzeste Entfernung zwischen äusserem Rand der Orbita und der Mitte der Ohröffnung (Distance auriculo-orbitaire Broca's, [mit Taster- oder Gleitzirkel zu messen]).

Auch das Maass der Gesichtsbreite wird durch mehrere andere Breitenmaasse am oberen, mittleren vorderen und am unteren Gesichtsschädel ergänzt.

Die obere Gesichtsbreite findet ihre besten Messpunkte am äusseren Rand der Stirnjochbeinnähte (Diamètre biorbitaire externe), (Taster- oder Gleitzirkel); eine mittlere vordere Gesichtsbreite am unteren Rand der Suturae maxillo-zygomaticae („Nr. 17, Gesichtsbreite nach Virchow" der Frankfurter „Verständigung"), (Taster- oder Gleitzirkel). Dies Maass zeigt die grösste Breitenentwickelung des Oberkieferknochens an.

Als Messpunkte für den mittleren vorderen Breitendurchmesser des Gesichtes die in der Regel sehr wenig deutlichen Tubercula malaria (Diamètre bimalaire Broca's, ‚Gesichtsbreite v. Hölder's', der Frankfurter „Verständigung") oder den einspringenden Winkel zwischen hinterem vertikalen nnd horizontalen Rand des Jochbeines (Diamètre bijugal Broca's) zu wählen, empfiehlt sich wegen der ungenaueren Bestimmtheit dieser Punkte weniger.

Das System der Breitenmaasse des Gesichtsschädels wird vervollständigt durch die Messung der für die physiognomische Gestaltung des Gesichtes so bedeutungsvollen unteren Gesichtsbreite. Es wird die weiteste Ausladung der Unterkieferwinkel in Projektion auf die Transversale gemessen, also mit dem Stangenzirkel bei genau transversal gehaltener Maassstange.

Ausser der ganzen Gesichtshöhe (vom Stirnnasennahtpunkt zum Kinn) ist noch die „obere Gesichtshöhe", von der Stirnnasennaht zum Rand des Oberkiefer-Zahnfortsatzes in der

Medianebene (Taster- oder Gleitzirkel) zu messen. Bei sehr vielen Schädeln fehlt der Unterkiefer; die Messung dieser oberen Gesichtshöhe gestattet uns hier allein eine, freilich nur unsichere Schätzung der ganzen Gesichtshöhe.

Lineare Messungen der Orbita.[1] Es handelt sich hier wieder um die drei Maasse der Höhe, der Breite, und der Tiefe. Gewöhnlich begnügte man sich bisher mit der Feststellung der beiden ersteren Maasse, die für die physiognomische Beurtheilung des Gesichtes von grösster Bedeutung sind. Breite und Höhe der äusseren Augenhöhlenöffnung sind wieder senkrecht auf einander zu messen, und zwar sind ihre Richtungen nach der Form der im Ganzen ein stark abgerundetes Rechteck bildenden Orbitalöffnungen zu orientiren. Der obere und untere Rand der letzteren fallen nach aussen mehr oder weniger stark ab; parallel dieser Richtung ist der Querdurchmesser so zu legen, dass er die Fläche des Augenhöhleneinganges in zwei gleichgrosse Stücke halbirt. Als Maasspunkt am inneren Rande ist die Stelle zu wählen, wo die hintere Kante der Thränengrube oben mit der Stirn-Thränenbeinnaht zusammentrifft (Point lacrymal der französischen Schule); von diesem Punkt aus ist dann der Querdurchmesser parallel der Richtung des oberen und unteren Augenhöhlenrandes zu legen; die äussere Grenze des Querdurchmessers findet in der scharf ausgeprägten Kante des äusseren Augenhöhlenrandes eine exakte Bestimmung.

Rechtwinkelig auf dem Querdurchmesser wird der Höhendurchmesser der Orbitalöffnung so gelegt, dass er die letztere in eine äussere und innere Hälfte scheidet, dass die Messpunkte also auch den oberen und unteren Orbitalrand halbiren. Der untere Messpunkt liegt am scharfkantigen unteren Orbitalrand etwas nach aussen von der Kieferjochbeinnaht; die Richtung dieses Höhendurchmessers ist (der Neigung der Augenhöhlenöffnung nach aussen entsprechend) von oben und aussen nach unten und innen ein wenig geneigt.

Die Breiten- und Höhendurchmesser der Orbitalöffnung nicht nach diesen selbst, sondern nach der für den ganzen Körper gültigen Vertikal- und Horizontalrichtung zu orientiren, ist im Prinzip anfechtbar und giebt für die Ausführung nur unsichere Maassbegren-

[1] Da die beiden Orbitae wohl nie absolut symmetrisch gebaut sind, ist bei allen Messungen die Orbita derselben Seite zn wählen (ich habe bei meinen Messungen immer die linke gewählt), und da, wo besondere Abweichungen oder die Zerstörung der Orbita der gewählten Seite die Messung der Orbita der anderen Seite verlangen, ist dies besonders anzugeben.



zungen (besonders der innere Messpunkt des so gemessenen Querdurchmessers ist kaum zu bestimmen).

Wenn man nicht bloss die Oeffnung der Orbita, sondern die ganze Höhlung derselben berücksichtigen will, so wird man nicht umhin können, auch den Tiefendurchmesser derselben zu messen. Theoretisch würde derselbe vom Centrum des vorderen Sehnervenloch-Randes zum Centrum der Orbitalöffnung zu legen sein: in praxi empfiehlt es sich mehr, ihn vom unteren Rande jenes Loches bis zur Mitte des unteren Randes der Orbitalöffnung zu messen. Die Ausführung der Messung geschieht so, dass man ein Stäbchen (dünnen Bleistift oder dgl.) an die untere Wand der Augenhöhle so anlegt, dass es hinten am unteren Rand des Sehnervenloches, vorn an der Mitte des unteren Orbitalrandes anliegt. Man fasst den ausserorbitalen Theil des Stäbchens in die Hand, markirt die Stelle des Orbitalrandes mit dem Nagel und überträgt das Maass auf den Maassstab.

Lineare Messungen der Nase. Es kommen hier Breiten- und Höhenmaasse in Betracht. Als Höhenmaass der Nase ist am Schädel die Entfernung der Stirnnasennaht vom Niveau des unteren Randes der vorderen Nasenöffnung zu messen. Der obere Messpunkt ist hierbei genau bestimmt (Nasion); dem unteren Messpunkt aber entspricht kein anatomischer Punkt, da die Spina nasalis anterior inferior mit ihrer Spitze höher oder tiefer liegen kann als jenes Niveau. Es ist indessen doch nicht schwierig, das Maass exakt zu nehmen, wenn man den unteren Nasenrand dem beobachtenden Auge in gleicher Höhe gegenüberstellt; es lässt sich dann leicht controliren, ob die Zirkelspitze in der Medianlinie genau im Niveau der unteren Nasenränder steht, oder nicht.

Als Breiten der Nase sind zwei Maasse zu nehmen: eine untere Breite, grösste Breite der Nasenöffnung, genau transversal zu messen, und eine obere Breite, Interorbitalbreite, die zwischen den inneren Messpunkten für den Augenhöhlenbreitendurchmesser liegt (die Vereinigungsstelle der hinteren Kante der Thränengrube mit der Stirn-Thränenbeinnaht). Diese Linie bildet die Basis, über welcher sich das Querprofil des Nasenrückens erhebt.

Diese Linienmessungen der Nase sind sämmtlich mit dem Taster- oder Gleitzirkel auszuführen.

Lineare Maasse der Mundregion. Die Breite des Alveolartheils des Oberkiefers ist für die physiognomische Vergleichung

ein wichtiges Maass. Es wird als grösste Breitenausladung des Alveolarrandes in Projektion auf die Transversale gemessen, also mit dem Stangenzirkel bei transversal gehaltener Maassstange.

Auch die Form des Gaumens ist zu berücksichtigen und durch Längen- und Breitenmaass zu bestimmen. Als Umfangslinie des Gaumens ist dabei die Linie zu betrachten, welche die am weitesten nach innen vorspringenden Punkte der Zahnfachränder miteinander verbindet; die Knochenzungen, welche sich von dieser Linie aus nach aussen zwischen die Zähne einschieben, sind bei diesen Messungen also nicht zu berücksichtigen.

Die Breite des Gaumens wird gemessen mit dem (Reisszeug-)Zirkel zwischen den inneren Rändern der Alveolen der zweiten Molaren.

Schwieriger ist die Bestimmung der Gaumenlänge. Der Abgrenzung der Gaumenperipherie entsprechend darf der vordere Messpunkt nicht „zwischen die mittleren Schneidezähne“ hineingelegt werden, sondern muss im Niveau des hinteren Alveolarrandes beider mittleren Schneidezähne liegen. Als hinterer Medianendpunkt des Gaumens bietet sich die Spina des harten Gaumens zur Messung dar, indessen ist die Grösse derselben individuell sehr veränderlich, und es ist daher besser, wie es die Frankfurter Verständigung vorschlägt, die „Basis dieser Spina nasalis posterior“, d. h. die Verbindungslinie zwischen den tiefsten Stellen beider, zu den Seiten der Spina liegenden Ausschnitte des hinteren Gaumenrandes für den hinteren Messpunkt der Gaumenlänge zu wählen. Die Ausführung der Messung geschieht auch hier am leichtesten mit dem geradarmigen (Reisszeug-)Zirkel.

Lineare Maasse des Unterkiefers. Die Breite des Unterkiefers am Winkel (Unterkieferwinkelbreite) wurde bereits als „untere Gesichtsbreite“ besprochen. Ausser derselben ist noch die grösste Breite des Unterkiefers an den Gelenkhöckern, am besten mit dem Stangenzirkel zu messen. Der Abstand der beiden Foramina mentalia hat dagegen bei der veränderlichen Lage derselben keinen Werth.

Als „Höhe des Unterkiefers“ misst die französische Schule noch den Abstand des Alveolarrandes zwischen den mittleren, unteren Schneidezähnen und dem Kinn, und ausserdem wird noch die „Molarhöhe“ gemessen, d. h. der Abstand des Alveolarrandes am zweiten Molar vom unteren Rand. Das letztere Maass hat wegen der ungemein häufigen individuellen Veränderungen des

Zahnrandes in Folge von Zahnerkrankungen kaum grosse Bedeutung.

Ueber die Grundformen des Astes des Unterkiefers geben die Länge und Breite desselben Auskunft, erstere vom Unterkieferwinkel bis zum Scheitel des Gelenkhöckers als direktes Maass (Gleitzirkel), letztere senkrecht auf der Länge an der schmalsten Stelle des Unterkieferwinkels gemessen.

Winkelmaasse am Gesicht.

Es werden hier nur solche Winkel besprochen, welche lediglich dem Gesichtstheil des Schädels angehören: diejenigen Winkel, welche Bezug haben auf die Zusammenfügung von Gesichts- und Gehirnschädel, finden im folgenden Abschnitt ihre Besprechung (Profilwinkel etc.).

Winkel des Gesichtes sind:

Der Querprofilwinkel des Obergesichtes (FLOWERS Naso-Malarwinkel). Sein Scheitel liegt auf der Stirnnasennaht in der Medianlinie, seine Schenkel tangiren die äusseren Augenhöhlenränder an der Naht zwischen Stirnbein und Jochbein. Die Grösse des Winkels giebt Auskunft über das grössere oder geringere Hervortreten der mittleren Parthien des Obergesichtes gegenüber den seitlichen. Die Messung des Winkels kann mit Hülfe des dreispitzigen Zirkels oder des verschiebbaren Winkellineals (siehe S. 77) geschehen.

Für die Messung des Winkels, welchen die beiden Orbitalaxen miteinander bilden, ist an jeder der beiden Augenhöhlen ein Orbitostat (siehe S. 199) anzulegen, dessen Stahlnadel die Axe der Orbita repräsentirt. Die Winkelstellung dieser beiden Stahlnadeln zu einander ist am besten mit Hülfe der geometrischen Zeichnung zu bestimmen; man hat dabei aber darauf zu achten, dass der Schädel so aufgestellt ist, dass beide Stahlnadeln genau der Glasplatte des Apparates parallel stehen. An der geometrischen Zeichnung ist dann die Winkelgrösse mit dem Transporteur direkt abzulesen.

Ueber die Neigung der Orbitalaxen gegen den Horizont siehe den folgenden Abschnitt.

Am Unterkiefer misst die französische Schule einen Angle symphysien, d. h. den Winkel, den das Profil der Mittellinie des Unterkiefers mit der Ebene des Unterrandes des Unterkiefers bildet. Gerade die erste Linie bildet indessen so wenig eine Gerade, und der eine Schenkel ist deshalb so wenig genau bestimmt, dass man auf die Messung dieses Winkels wohl ver-

zichten kann. Dagegen ist der Winkel, welchen der Ast des Unterkiefers mit dem Körper, bezw. mit der Ebene von dessen unterem Rand bildet, eine besser zu bestimmende Grösse. Die Verfahren, diese Winkel zu messen, sind verschieden. WELCKER[1] verfährt so, dass er „auf den Ramus mit Bleifeder eine gerade Linie vorzeichnet, die zwischen dem keineswegs gerade und parallel verlaufenden vorderen und hinteren Rande eine mittlere Richtung zu wählen sucht. Der Unterkiefer wird nun flach auf den Tisch gesetzt und es wird mit einem an einen Gradbogen in der senkrechten Ebene sich drehenden Lineale der Winkel gemessen, den die Bleistiftlinie zu einer Horizontalen bildet, welche zwischen beiden Kieferhälften zur Kinnspitze läuft. Es wird mithin nicht der Winkel gemessen, in welchem der eine Ramus an die betreffende Basis angewachsen ist, sondern der Winkel, welcher in einer im Profil aufgenommenen Schädelzeichnung die erwähnte Bleistiftlinie zum Körper des Unterkiefers bildet", d. h. also die Projektion des Winkels auf die Medianfläche. In anderer Weise, als WELCKER, verfährt die französische Schule, indem sie den Winkel, welchen der hintere Rand des Ramus mit der Ebene des unteren Randes des Unterkiefers bildet, gleichfalls in der Medianprojektion misst. Mit dem Goniomètre mandibulaire (vgl. S. 199 Fig. 43) lässt sich die Messung schnell ausführen; in Ermangelung dieses Instrumentes kann man den Winkel auch an der geometrischen Profilzeichnung des Unterkiefers rasch und sicher messen.

Verbindung von Hirn- und Gesichtsschädel zum ganzen Schädel.

Aus den Verbindungen vom Gesichts- und Hirnschädel zu einer Einheit resultiren eine Anzahl von Verhältnissen, die zum Theil hier, zum Theil aber erst in einem späteren Abschnitte ihre Besprechung finden können. Zu den letzteren gehören all die Grössenverhältnisse zwischen Gesichts- und Gehirnschädel, die Vergleichung der Volumgrösse beider, die Vergleichung der beiden Flächen ihrer Medianschnitte, die Vergleichung einzelner Linien, wie z. B. die Naso-Basilarlinie mit der Gesichtslänge etc. Zunächst haben wir hier nicht die Verhältnisse zwischen verschiedenen Grössen, sondern diese selbst, nicht relative Zahlen, sondern absolute zu behandeln. Aus der Verbindung von Gehirn- und Gesichtsschädel ergeben sich eine Anzahl absoluter

---

[1] Archiv f. Anthr., Bd. I, S. 104.

Werthe, die in Hinsicht auf die zoologische Stellung des Menschen, auf die Vergleichung der Rassen, des Alters, des Geschlechtes, von Wichtigkeit sind. Es sind das besonders die verschiedenen Winkel, welche durch die Zusammenfügung der beiden Haupttheile des Schädels bestimmt werden, ausserdem aber noch einige Volum- und Flächengrössen.

Volummessungen.

Fassen wir den Schädel als Ganzes ins Auge, so setzt sich dessen Volumgrösse zusammen aus derjenigen des Gehirn- und des Gesichtsschädels. Wir können diese Gesammtgrösse direkt messen an einem stearinisirten Gipsabguss; wir können sie indirekt wenigstens annähernd bestimmen aus der Summe der beiden, aus den Hauptdurchmessern berechneten Raumgrössen für Gesicht und Hirnschädel.

Flächenmessungen.

Auch die Area des Medianschnittes lässt sich aus der geometrischen Zeichnung des Schädelprofils leicht in der bekannten Weise berechnen.

Lineare Maasse.

Von linearen Messungen braucht die Betrachtung des ganzen Schädels den bereits an seinen beiden einzelnen Haupttheilen gemessenen kaum etwas hinzuzufügen. Ein diagonaler Schädeldurchmesser vom Kinn zu dem am weitesten entfernten Punkte des oberen Hinterhauptes wurde früher gemessen, ist aber mit Recht aus den neueren Schädelmessschematen verschwunden.

Wenn so die meisten, den Schädel und seine Grössenverhältnisse behandelnden Messungen bereits bei der Betrachtung des Gesichtes und des Gehirnschädels ihre Stelle fanden, so bleibt doch noch eine grössere Gruppe von Maassen übrig, nämlich die Winkelmessungen des Profils und diejenigen an den Medianschnitten des Gesichtes und der Schädelbasis.

Winkelmessungen.

Winkelmessungen des Gesichtsprofils. — Das stärkere oder geringere Vortreten des Gesichts unter (oder vor) dem Hirnschädel war es, für das zuerst P. Camper durch Messung eines besonderen Winkels bestimmtes Maass und Ausdruck zu gewinnen versuchte. Camper gab die beiden Schenkel des Winkels so an, dass der eine derselben, die „Gesichtslinie“, „vom Schluss der Zähne längs des Nasenbeines und der Stirn“ und der andere, horizontale, „längs des untersten

Theiles der Nase und dem Gehörgange" gezogen werden solle. Der Scheitel des CAMPER'schen Winkels ist also kein anatomischer, sondern ein virtueller Punkt, die Messung lässt sich nur an der Profilzeichnung gut ausführen. Zahlreich sind die Versuche gewesen, den CAMPER'schen Gesichtswinkel zu modificiren. Wir geben hier eine Uebersicht der hauptsächlichsten, als Gesichtswinkel vorgeschlagenen Winkel:

GEOFFROY ST. HILAIRE und CUVIER behielten die CAMPER'sche Gesichtslinie bei, legten aber den horizontalen Schenkel durch die Mitte des Gehörganges (in seiner Projektion auf die Medianebene) und den Rand der Schneidezähne. Der CAMPER'sche Winkel hatte dadurch zum Scheitel nicht mehr einen virtuellen Punkt, sondern einen anatomischen erhalten (freilich einen sehr variablen, oft fehlenden, schlechten Messpunkt).

In anderer Weise wurde der CAMPER'sche Profilwinkel durch JAQUART modificirt: er behielt die CAMPER'sche Horizontale bei (von der Meatus-Mitte zur Spina nasalis anterior, nahm aber letzteren Punkt gleichzeitig als Ausgangspunkt der Gesichtslinie, so dass diese also von hier aufsteigend den weitest vorspringenden Punkt der Stirn berührte. Auch hier wurde also der Scheitel des Winkels von einem anatomischen Punkt gebildet.

CLOQUET wich mit beiden Schenkeln des Profilwinkels von den Angaben CAMPER's ab: er gab seinem Gesichtswinkel zum Scheitel einen anatomischen, bestimmten Punkt, nämlich den Alveolarrand zwischen den mittleren Schneidezähnen. Von hier aus zog er den einen Schenkel als Tangente der Stirn, den anderen zur Mitte der Ohröffnung in der Medianprojektion.

BARCLAY glaubte in dem Winkel zwischen der CAMPER'schen Profillinie und der Ebene der Kaufläche, DESCHAMPS in dem Winkel, den die Verbindungslinie des Ophryon und Kinnpunktes mit jener des Kinnpunktes und der äusseren Hinterhauptsprotuberanz bildet, den besten Ausdruck für die grössere oder geringere Entwickelung des Gesichtsschädels nach vorn zu finden.

Alle diese Versuche, die Profilstellung des Gesichtes durch eine Winkelgrösse auszudrücken, hatten wohl einen „horizontalen Schenkel" in die Messung eingeführt, aber dieser Ausdruck war kaum so verstanden, dass er die wirkliche Richtung der Horizontalen bei normaler Haltung des Kopfes darstellen sollte. Die Versuche, die Profilstellung des Gesichtes auf die wirkliche Horizontale zu beziehen, datiren erst aus neuerer Zeit. Es kommt dabei natürlich vor Allem die Frage in Betracht: Welches ist die natürliche Horizontale des Schädels, d. h. diejenige Ebene am Schädel, welche bei ungezwungener Kopfhaltung, bei der geringsten Muskelanstrengung und bei geradeaus gerichtetem Blick, horizontal gerichtet ist? Welches sind die Punkte am Schädel, welche dieser Ebene entsprechen?

Die Antwort auf diese Fragen kann nur empirisch festgestellt werden, durch Beobachtung von grossen Reihen horizontaler Kopfhaltungen. Bis jetzt existirt nur eine einzige solche Untersuchung.[1]

---

[1] Die Horizontalebene des menschlichen Schädels. Archiv für Anthr., Bd. IX, S. 25 ff.

Das aus mehr als 400 Einzelbeobachtungen gewonnene Resultat derselben ist das, dass die Ebene, welche durch die Mitte der Ohröffnungen und die unteren Ränder der Augenhöhlenöffnungen gelegt wird, bei horizontaler Kopfhaltung durchschnittlich um $5^1/_2{}^0$ nach vorn aufsteigt und dass die, durch den unteren Augenhöhlenrand und die Kante des Jochbogenursprunges senkrecht über der Mitte des Gehörganges gelegte Ebene der wirklichen Horizontalen am nächsten kommt. Die von der Pariser Schule gewählte Ebene für die Aufstellung des Schädels fällt nach vorn um $3^3/_4{}^0$ gegen die Horizontale ab.

Die „französische Horizontalebene“ wird in ihrer Lage einerseits durch den Point alvéolare (Alveolarrand zwischen den mittleren oberen Schneidezähnen), andererseits durch die tiefsten Punkte der Gelenkhöcker des Hinterhauptsbeines bestimmt. Diese Ebene dient als Richtungsnorm für verschiedene Projektionsmaasse am Schädel, sowie für den einen Schenkel des Profilwinkels, dessen anderer Schenkel vom Alveolarpunkt nach der Glabella (als Tangente derselben) verläuft (Topinard). Dieser angle facial alvéolo-condylien hat den Vortheil, dass er schneller und leichter zu messen ist, als der auf der „deutschen Horizontale“ gemessene Profilwinkel, da sich die französische „Horizontale“ viel schneller einstellen lässt, als die deutsche. Denselben horizontalen Schenkel und denselben Scheitelpunkt haben dann noch zwei andere, für die Beurtheilung des Prognathismus wichtige Winkel,[1] von denen der eine die Neigung des Obergesichtsprofils, der andere diejenige des Alveolarprofils gegen die französische Horizontale ausdrückt. Dementsprechend werden die vorderen Schenkel dieser Winkel bestimmt durch den Alveolarpunkt einerseits, durch das Nasion, bzw. die Basis der Spina nasalis anterior andererseits. Es lässt sich nicht leugnen, dass die drei Elemente der Prognathie durch diese drei, von Topinard vorgeschlagene Winkel einen klaren und leicht festzustellenden metrischen Ausdruck erhalten.

Die „Frankfurter Verständigung“ hat weder die Alveolocondylenebene der Franzosen, noch die Ebene gewählt, welche durch unteren Augenhöhlenrand und Anfang des Jochbogens über dem Gehörgang gelegt wird, sie bezeichnet als Horizontalebene[2] „jene Ebene, welche bestimmt wird durch zwei Gerade, welche beiderseits den tiefsten Punkt des unteren Augenhöhlenrandes mit dem senkrecht über der Mitte der Ohröffnung liegenden Punkt des oberen Randes des knöchernen Gehörganges verbinden“. Als Profilwinkel bezeichnet sie „jenen Winkel, den die Profillinie mit der Horizontalen bildet“ (l. c. S. 4). Wie die Profillinie zu legen ist, ist im Text nicht genauer angegeben: aus der Abbildung, Fig. 1, scheint hervorzugehen, dass sie vom Nasion (Stirnnasennaht in der Medianlinie) aus als Tangente auf

[1] Topinard, *Éléments d'Anthr. gén.*, p. 887.
[2] Corr.-Bl. XIV, Nr. 1 (Januar 1883) S. 1.

die Medianlinie des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers gezogen werden soll.

Winkelmessungen am Medianschnitt des Schädels. — Der Schädel ist aufzufassen als ein System theils dorsaler (Hirnschädel), theils ventraler (Gesichtsschädel) knöcherner Gebilde, deren morphologische Axe die zwischen Basion und Stirnnasennaht gelegenen medianen Theile der Schädelbasis bilden. Diese Axe selbst besteht wieder aus einer Anzahl einzelner Stücke, die Winkelstellungen zu einander einnehmen, die aber im Laufe der Entwickelung so miteinander verschmelzen, dass eine Abgrenzung und eine Bestimmung ihrer Axenrichtungen nicht mehr mit Sicherheit auszuführen ist.

In jugendlichen Entwickelungsstadien, da wo die einzelnen Stücke noch nicht miteinander verschmolzen sind, lässt sich eine Bestimmung der Winkel, welche die Axen der einzelnen Stücke der Schädelbasis miteinander bilden, wohl ausführen: die Messung hat dann die Länge der durch die Mitte der einzelnen Elemente (Basioccipitale, Alisphenoid und Orbitosphenoid, d. h. Pars basilaris des Hinterhauptsbeines, Körper des hinteren und des vorderen Keilbeins) gelegten Axen, sowie die Winkel, welche sie miteinander bilden, festzustellen.

Beim erwachsenen Schädel muss man auf diese Details verzichten; man muss sich hier damit begnügen, den einen grossen Winkel der Schädelbasis zu messen.

In Bezug auf Ausführung dieser Messungen sind verschiedene Verfahren eingeschlagen worden: Fick maass den „Basalwinkel“ in der Weise, dass er dessen hinterem Schenkel durch die Ebene des Clivus legte, den vorderen aber vom hinteren Rande des Planum ethmoidale bis zur Eintrittsstelle des Nervus ethmoidalis zwischen Sieb- und Stirnbein verlaufen liess. Der Scheitel dieses Winkels ist also kein anatomischer, sondern ein virtueller Punkt.[1]

Virchow[2] gab seinem „Sattelwinkel“ einen bestimmten Punkt als Scheitel, nämlich die „Mitte der Synchondrosis oder Synostosis sphenooccipitalis auf dem vertikalen Längsdurchschnitte des Schädels“; von hier aus zog er den hinteren Schenkel zu dem „mittleren Durchschnitt des vorderen Randes vom Hinterhauptsloche“, den vorderen zur „Mitte der Höhe des vorderen Randes vom vorderen Keilbein“.

Virchow giebt selbst zu, dass es sehr schwer und ihm selbst nicht gelungen sei, „für den Sattelwinkel eine gleichmässige und ganz sichere Methode des Messens zu finden.“

Diesen Schwierigkeiten weicht der „Winkel am Ephippium“ Welckers[3] aus. Derselbe hat seinen Scheitelpunkt in der Mitte

---

[1] Fick, Achitektur des Schädels der Cerberospinalorganismen, Müller's Archiv, 1853, S. 128.

[2] Virchow, Entw. des Schädelgrundes, S. 64.

[3] Welcker, Untersuch. über Wachsthum und Bau des menschl. Schädels, S. 27.

der Kante der Proc. clinoidei medii, von welchem Punkt aus die beiden Schenkel einerseits zur Stirnnasennaht, andererseits zum Basion gezogen werden.

Am erwachsenen Schädel empfiehlt es sich am meisten, diesen Winkel zu messen. Seine beiden Schenkel bilden mit der Linie der Schädelbasislänge (Basion zur Stirnnasennaht) das Dreieck der Schädelbasis.

Den drei Stücken der Schädelbasis (Pars basilaris occip., hinteres und vorderes Keilbein), entsprechen die drei Bogen der Hirnschädelsegmente. Die Transversalebenen, welche diese Segmente begrenzen, sind:

1. für das hintere Segment nach hinten die Ebene des Foramen magnum, nach vorn die durch Lambda und Sphenobasilarfuge gelegte Transversalebene,
2. für das mittlere Segment nach hinten die letztgenannte Ebene, nach vorn die durch das Bregma und die Fuge zwischen beiden Keilbeinen gelegte Ebene,
3. für das vordere Segment nach hinten die letztgenannte Ebene, nach vorn diejenige Ebene, welche durch die Stirnnasennaht und die Mitte des hinteren Randes des vorderen Keilbeins gelegt wird.

Diese fünf Ebenen schliessen drei Winkel ein, deren Grössenbestimmung sich am Medianschnitte des Schädels ausführen lässt, so lange die Abgrenzung der einzelnen Segmente der Schädelbasis noch deutlich ist. Die Winkel geben eine exakte Vorstellung über das Maass der Krümmung des Schädelrohres. Am erwachsenen menschlichen Schädel ist es nicht möglich, die Trennungsebenen der einzelnen Schädelsegmente durch die Fugen zwischen Hinterhaupts-, hinterem und vorderem Keilbein zu legen. Um aber auch hier einen Ausdruck für den Betrag der Krümmung des Schädelrohres zu gewinnen, sind vom Basion aus Radien zu ziehen zum hinteren Rand des Hinterhauptsloches, zum Lambda, zum Bregma, zur Stirnnasennaht, und ausserdem noch längs des oberen Randes des Clivus-Medianschnittes. Die von diesen Radien eingeschlossenen Winkel des hinteren, mittleren und vorderen Schädelsegmentes, sowie die Winkel zwischen Foramen magnum und Clivus geben am erwachsenen Schädel gleichfalls ein Bild von den Krümmungsverhältnissen des Schädelrohres.

Auf der ventralen Seite der Schädelbasis schliesst sich das Gesichtsskelet an, das auf dem Medianschnitt als Dreieck (Basion-Stirnnasennaht-Alveolarpunkt) erscheint. Die Winkelmessungen

der medianen Fläche des Schädels werden durch die Bestimmung der Winkel dieses „Gesichts-Dreiecks" ergänzt. (Virchow und Welcker wählten für die Bestimmung des vorderen Schenkels des Gesichtsdreiecks nicht den Alveolarpunkt, sondern den Punkt, wo Spina nasalis ant. und Alveolarfortsatz winkelig zusammentreffen [Basis der Spina nasalis ant. Welcker]).

Wie bei den Messungen am Lebenden, so wird auch bei der Schädelmessung die Ausdehnung derselben, d. h. die Zahl der zu nehmenden Maasse je nach der Aufgabe, die man sich stellt eine verschiedene sein. Will man nur die allgemeinsten Formeigenthümlichkeiten eines Schädels messend feststellen, so wird eine Beschränkung der Messungen auf etwa ein Dutzend Maasse genügen; sucht man dagegen ein eingehendes, systematisches Bild durch die Messungen zu erhalten, so sind dieselben beträchtlich auszudehnen.

Die Aufnahmen geschehen auch für den Schädel am besten auf Beobachtungsblättern, auf welche man immer nur die Maasse und descriptiven Merkmale eines einzelnen Schädels aufzeichnet. Die Hervorhebung der besonders wichtigen Maasse (auf welche man sich beschränken kann, wenn es sich nur um eine allgemeine Formcharakteristik handelt) geschieht durch stärkeren Druck. Die Reihenfolge der Messungen auf dem Beobachtungsblatt ist so zu ordnen, dass ihre Aufnahme am wenigsten zeitraubend und umständlich ist, dass also die Maasse, die mit ein und demselben Instrument genommen werden, zusammenstehen. Ein so geordnetes praktisches Messungsschema zeigt das craniometrische Schema des Anhanges.

Wir geben hier, noch einmal die Maasse zusammenfassend ein

Systematisches Schema der Schädelmessungen.

A. Hirnschädel.

1. Als Ganzes:

Capacität der Schädelhöhle, siehe S. 213.

Flächengrösse des Medianschnittes, siehe S. 220.

Hauptmaasse:
- Länge der Hirnkapsel: vom Ophryon zu dem am weitesten abstehenden Punkt des Hinterhauptes. — Tasterzirkel.
- Breite der Hirnkapsel: Grösste Breite in Projektion auf die Transversale. — Stangenzirkel.

Hauptmaasse { Höhe der Hirnkapsel: Grösste Höhe in Projektion auf eine senkrecht zur Horizontalen stehende Vertikale. — Stangenzirkel.

Ergänzungsmaasse: Von der Stirnnasennaht zur Hinterhauptsprotuberanz. — Tasterzirkel.

Von der Stirntuberalmitte zu dem am weitesten vorragenden Punkt des Hinterhauptes. — Tasterzirkel.

Projektionslänge auf die „deutsche Schädelhorizontale." — Stangenzirkel.

Höhe vom Basion zum Bregma. — Tasterzirkel.

Höhe vom Basion „senkrecht zur Horizontalebene, bis zur Scheitelcurve, gemessen mit dem Tasterzirkel", sog. „ganze Höhe nach VIRCHOW" der Frankfurter Verständigung.

Ohrhöhe von der Medianprojektion des oberen Randes des Gehörganges zum Scheitel senkrecht auf der deutschen Horizontalen. — Stangenzirkel.

Umfänge: Bandmaass.

Horizontalumfang: in der Transversalebene des Längsdurchmessers.

Medianumfang: von der Stirnnasennaht zum Opisthion in der Medianebene.

Vertikaler Querumfang: vom oberen Rand des einen Gehörganges über einen Punkt $2^1/_2$ cm hinter dem Bregma zum oberen Rand des anderen Gehörganges.

2. *Die einzelnen Hirnkapselregionen.*

1. Stirnregion.

Länge: Entfernung der beiden Projektionen des vordersten Punktes der Stirn und des Bregma auf die Ebene der Grosshirnbasis (auf die Verbindungslinie von Ophryon und Protuberantia occipitalis externa. — Projektionsrahmen).

Höhe: vom oberen Rand des Foramen opticum (in der Orbita) zum Bregma. — Tasterzirkel.

Breite: Grösste Breite der Coronalnaht (Projektion auf die Transversale). — Stangenzirkel.

Hülfsbreite: Kleinste Stirnbreite zwischen den Lin. semicirculares. — Tasterzirkel.

2. Mittelhauptregion.

Länge: Distanz der Projektion des Bregma und des Opisthion auf die Ebene der Grosshirnbasis (vergleiche Länge der Stirnregion).

Breite: Fällt mit der Breite der ganzen Hirnkapsel zusammen.

Höhe: Projektion des Basion und des höchsten Scheitelpunktes auf die, auf der Ebene der Grosshirnbasis errichtete Vertikale. — Stangenzirkel.

Ergänzungsbreiten:

Tuberalbreite, obere Breite der Mittelhauptregion: Distanz der beiden Scheitelhöcker. — Tasterzirkel.

Auricularbreite, untere Breite der Mittelhauptregion: Distanz der beiden, senkrecht über den Gehörgängen und dicht über der Jochbogenwurzel gelegenen Punkte. — Tasterzirkel.

3. Hinterhauptregion.

Länge: Entfernung der beiden Projektionen des Opisthion und des am weitesten nach hinten vorragenden Punktes des Hinterhauptes auf die Ebene der Grosshirnbasis (s. oben, Länge der Stirnregion).

Breite: Distanz der beiden Asterien. — Tasterzirkel.

Höhe: Entfernung des Opisthion von dem Punkt zwischen zweitem und drittem Drittel der Pfeilnaht. — Tasterzirkel.

Schräge Höhe: vom Opisthion zum Lambda. — Tasterzirkel.

4. Besondere Maasse an der Schädelbasis:

Länge der Schädelbasis, vom Basion zur Stirnnasennaht. — Tasterzirkel.

Länge des Foramen magnum, vom Basion zum Opisthion. — Reisszeug-, Tasterzirkel oder Gleitzirkel.

Breite des Foramen magnum, senkrecht auf die Länge gemessener grösster Breitendurchmesser: Reisszeug- oder Gleitzirkel.

B. Gesichtsschädel.

1. Als Ganzes.

Gesichtslänge: vom Basion zum Alveolarrand (Mittellinie). — Tasterzirkel.

Gesichtsbreite: Projektion der stärksten Ausladung der Jochbogen auf die Transversale. — Stangenzirkel.

Gesichtshöhe: Von der Stirnnasennaht zum Kinnrand. — Gleitzirkel.

Hülfslängen: Vom Basion zur Stirnnasennaht (schon als Basislänge gemessen).

Vom Basion zum Kinn. — Taster- oder Gleitzirkel.

Vom äusseren Orbitalrand (links) zur Mitte der Ohröffnung (hintere Gesichtslänge). — Gleitzirkel.

Hülfsbreiten: obere Gesichtsbreite: vom äusseren Rand der Stirnjochbeinnaht der einen Seite zu dem der anderen Seite. — Gleitzirkel.

Mittlere vordere Gesichtsbreite: vom unteren Ende der Sutura maxillo-zygomatica zum gleichen Punkt der anderen Seite. — Gleitzirkel.

Untere Gesichtsbreite: grösste Ausladung der Kieferwinkel. — Stangenzirkel.

Hülfshöhe: Obergesichtshöhe: von der Stirnnasennaht zum Alveolarrand (Mittellinie). — Gleitzirkel.

2. *Die einzelnen Gesichtsregionen.*

a) Orbita (links).

Breite: von dem Punkt, wo die hintere Kante der Thränengrube mit der Stirn-Thränenbeinnaht zusammentrifft, parallel mit der Richtung des oberen und unteren Augenhöhlenrandes schräg nach aussen bis zur scharfen Kante des äusseren Orbitalrandes. — Gleitzirkel.

Höhe: senkrecht auf die Breite, die Orbita halbirend (von der Mitte des oberen zur Mitte des unteren Randes). — Gleitzirkel.

Tiefe: vom unteren Rand des Foramen opticum bis zur Mitte des unteren Orbitalrandes. Messstäbchen.

Winkel der beiden Orbitalaxen: mit Orbitostat und geometrischer Zeichnung zu messen.

b) Nase.

Nasenhöhe: von der Stirnnasennaht bis zum Niveau der tiefsten Stellen des Nasenöffnungs-Randes. — Gleitzirkel.

Breite der Nasenöffnung: grösste Breite in transversaler Richtung. — Gleitzirkel.

Breite der Basis des Nasenrückens: Interorbitalbreite: vom inneren Messpunkt der Orbitalbreite bis zum gleichen Punkt der anderen Seite. — Gleitzirkel.

c) Mundregion.

Aeussere Breite des Alveolarfortsatzes: grösste Ausladung desselben in transversaler Richtung. — Stangenzirkel.

Gaumenbreite: vom inneren Rand des Zahnfaches für den zweiten Molar zum gleichen Punkt der anderen Seite. — Reisszeugzirkel.

Gaumenlänge: vom hinteren Rand der Alveolaren der mittleren Incisoren, bis zur Verbindungslinie des tiefsten Ausschnittes des hinteren Gaumenrandes. — Reisszeugzirkel.

d) Unterkiefer.

Breite am Unterkieferwinkel (bereits als untere Gesichtsbreite gemessen).

Breite an den Condylen: grösste seitliche Ausladung der Condylen (Stangenzirkel).

Kinnhöhe des Unterkiefers: vom Alveolarrand zwischen den mittleren, unteren Schneidezähnen zum Kinnrand. — Gleitzirkel.

Asthöhe: vom Winkel des Astes zur grössten Höhe der Gelenkhöcker. — Gleitzirkel.

Astbreite: kleinste Breite des Astes senkrecht auf die Asthöhe gemessen. — Gleitzirkel.

Unterkieferwinkel: Winkel zwischen unterem Rand des Körpers und hinterem Rand des Astes, auf die Medianebene projicirt (am besten an der geometrischen Zeichnung oder mit dem Goniomètre mandibulaire zu messen).

C. Gehirnschädel und Gesichtsschädel in ihrer Vereinigung. Winkel am Medianschnitt des Schädels.

a) Winkel in der Schädelbasis.

1. Am kindlichen Schädel, so lange die Fugen zwischen den Keilbeinen und zwischen diesen und dem Hinterhauptsbein noch offen sind.

   Winkel zwischen den Axen des Basilare occipitis und des hinteren Keilbeins.

   Winkel zwischen den Axen des hinteren Keilbeines und des vorderen Schädelsegmentes. Die letztere Axe liegt zwischen der Höhenmitte

des hinteren Randes des vorderen Keilbeines und der Mitte der Stirnnasennaht.

2. Am Schädel, sobald jene Fugen nicht mehr erkennbar sind.

„Winkel am Ephippium.“ Scheitel: die Mitte der Kante zwischen den Processus clin. medii; von hier laufen die Schenkel nach dem Basion und der Stirnnasennaht.

b) Winkel über der Schädelbasis.

Scheitel am Basion: Schenkel gehen zum Opisthion und zum Lambda.

Scheitel vom Basion: Schenkel gehen zum Lambda und Bregma.

Scheitel am Basion: Schenkel gehen zum Bregma und Stirnnasennaht.

Scheitel am Basion: Schenkel gehen zum Opisthion und längs des Clivus.

c) Winkel unter der Schädelbasis.

Scheitel am Basion. Schenkel gehen zur Stirnnasennaht und zum Kinnpunkt.

Scheitel am Basion, Schenkel gehen zur Stirnnasennaht und zum Alveolarpunkt.

Scheitel an der Stirnnasennaht: Schenkel gehen zum Basion und zum Alveolarpunkt.

Scheitel an der Stirnnasennaht: Schenkel gehen zum Ephippium und zum Alveolarpunkt.

Scheitel an der Stirnnasennaht: Schenkel gehen zum Basion und zum Kinn.

Neigungswinkel zur Horizontalen: Neigung der vom Alveolarpunkt zur Stirn tangirend gezogenen Linie.

Neigung der vom Alveolarpunkt zur Stirnnasennaht gezogenen Linie.

Neigung der vom Alveolarpunkt längs des Profils des Alveolarfortsatzes gezogenen Linie.

Descriptive Merkmale des Schädels.

Allgemeine Charakteristik.

Auf der Vorderseite des Beobachtungsblattes werden die metrischen Merkmale verzeichnet. Die Rückseite ist für die Aufzeichnungen descriptiver Beobachtungen bestimmt.

Die erste Aufzeichnung an der linken oberen Ecke der Seite ist die der Beobachtungsnummer (die auch auf der metrischen Seite dieselbe Stelle einnimmt). Dann kommen die Eintragungen über die Herkunft des Schädels, über das Alter, das Geschlecht, über Erhaltungszustand, etwaige Formveränderungen pathologischer etc. Natur, und zuletzt die eigentlichen beschreibenden Aufzeichnungen.

Herkunft des Schädels. Handelt es sich um Schädel bekannter Personen, so ist Name, Alter, Geschlecht und Rassenzugehörigkeit an dieser Stelle einzutragen. Bei weitem die meisten Schädel sind dagegen in dieser Hinsicht nicht bestimmbar. Um so sorgfältiger hat man Alles festzustellen, was auf die Herkunft des Schädels Bezug hat, wo möglich den Fundort, sowie die einzelnen Umstände des Fundes (Grabbeigaben, Einzel-, Massengräber, Art der Begräbnisse etc.). Alle Notizen, die darüber existiren, sind zu berücksichtigen, besonders etwaige Aufschriften auf dem Schädel selbst.

Alter. Bei bekannten Schädeln ist das Alter nach Jahren anzugeben; bei Schädeln unbekannter Herkunft ist man auf Schätzung angewiesen. Die wichtigsten Anhaltepunkte hierfür liefern für die frühere Zeit des Lebens die Zähne, für die spätere der Zustand der Verknöcherung der Suturen. Diese Merkmale lassen freilich nur einen unsicheren Rückschluss auf das absolute Alter zu; es kommen beträchtliche individuelle und Rassenvariationen aller einzelnen dabei in Betracht kommenden Momente vor, und sowohl die Entwickelung, als die Alterserscheinungen der Zähne und der Suturen können im einzelnen Falle dem für sie normalen Alter voraneilen oder nachfolgen; ja wir wissen noch nicht, ob nicht bei anderen Rassen (z. B. den Negern) die Zahnentwickelung, die Verknöcherung der Suturen in demselben absoluten Lebensalter (in Jahreszahlen ausgedrückt) statt hat, als bei der uns bekannteren weissen Rasse. Nur unter grosser Reserve ist daher ein Schluss von dem Entwickelungsstadium auf das absolute Alter zulässig: was wir zeitlich classificiren, sind nur die verschiedenen physiologischen Entwickelungsstadien. Hier sind die folgenden Stufen zu unterscheiden:

Erste Kindheit: Inf. I. Von der Geburt bis zum Durchbruch der ersten Molaren. Die Reihenfolge des Durchbruches der einzelnen Milchzähne ist gewöhnlich die folgende: mittlere Incisoren, seitliche Incisoren, erste Prämolaren, Eckzähne, zweite Prämolaren, (nach Magitot erscheinen die zweiten Prä-

molaren gewöhnlich vor den Eckzähnen [vgl. S. 107]); dann schliesst der Durchbruch der ersten echten Molaren diese Stufe der ersten Kindheit ab.

Zweite Kindheit: Inf. II. Vom Durchbruch des ersten echten Molar bis zum vollendeten Durchbruch aller zweiten echten Molaren. Während der zweiten Kindheit vollzieht sich der Zahnwechsel, indem die Milchzähne nacheinander durch Dauerzähne ersetzt werden, und zwar gewöhnlich in folgender Ordnung: innere Schneidezähne, äussere Schneidezähne, erste Prämolaren, zweite Prämolaren, Eckzähne (vgl. S. 108).

Jugendliches Alter. Juv. Von der vollendeten Entwickelung der zweiten echten Molaren (d. h. von dem Zeitpunkt, wo ihre Kaufläche in das Niveau der Gesammtkaufläche vorgerückt ist) bis zum Verschluss der Sphenobasilarfuge (bezw. bis zum Durchbruch der Weisheitszähne). Die Synostose der genannten Fuge vollzieht sich gewöhnlich zwischen 18. und 21., manchmal erst im 22. oder 23. Jahr. Weniger bestimmt ist das Lebensalter, in welchem der Weisheitszahn erscheint; die Fälle sind sogar nicht so ganz selten, wo er überhaupt nicht zur Entwickelung kommt. Hier scheinen auch Rassenverschiedenheiten mit in Frage zu kommen: manche Beobachtungen sprechen dafür, dass bei schwarzen Rassen die Entwickelung des Weisheitszahnes eine raschere ist, als bei den Weissen.

Kräftiges Alter des Erwachsenen. Adult. Die Entwickelung der Zähne ist hier abgeschlossen; die Zähne lassen nur durch den Grad ihrer Abnutzung einen freilich nur sehr vorsichtig zu machenden Schluss auf das Lebensalter zu; zeigen doch manche Individuen bis in das höchste Alter vollständige Zahnreihen mit nur wenig abgenutzter Kaufläche, während bei weicheren Zähnen deren Usur schon in relativ früher Zeit weit vorgeschritten sein kann. Der Grad der Abnutzung ist sehr verschieden: am besten werden hier fünf Grupppen unterschieden (vgl. S. 107), die durch Zahlen zu bezeichnen sind. Danach bedeutet Abnutzung 0, dass die Kaufläche überhaupt noch nicht angeschliffen ist, 1, dass wohl Abschleifung begonnen hat, dass sie aber noch nicht den Schmelz überschritten hat, 2, dass das Zahnbein an einzelnen Punkten durch die Abschleifung blossgelegt ist, 3, dass der ganze Schmelz der Kaufläche verschwunden ist, 4, dass die ganze Krone bis herab zur Wurzel weggeschliffen ist. Im Allgemeinen entsprechen also nur die geringeren Grade der Abschleifung (0—2) der Periode des kräftigen Mannesalters.

Ausser dem Grade der Zahnabnutzung muss der Zustand der Suturen des Schädeldaches bei der Abschätzung der höheren Altersstufen in Betracht gezogen werden. Das Offensein derselben, oder ihre geringere oder stärkere Synostosirung gelten als Merkmale des kräftigen, des reifen oder des senilen Alters. Man muss bei diesen Beurtheilungen besonders diejenigen Stellen berücksichtigen, bei welchen die Alterssynostose gewöhnlich zuerst beginnt (Pfeilnaht in der Gegend des Obelion, d. h. im vierten, gradlinigeren Fünftel ihres Verlaufs, Cronalnaht im unteren Drittel etc.); zugleich muss man beachten, dass auch prämature Synostosen, mit oder Deformation der Knochen des Schädeldaches, vorhanden sein können, oder dass andererseits individuell abnorm späte Nahtsynostosen vorkommen können.

Mit Berücksichtigung der aus dem Verhalten der Zähne und der Schädeldachnähte gewonnenen Merkmale wird man das kräftige Mannesalter diagnosticiren, wenn einerseits die Sphenobasilarfuge geschlossen, andererseits die Schädeldachnähte noch sämmtlich offen sind (oder nur erst das vierte Fünftel der Pfeilnaht die ersten Spuren von Verknöcherung zeigt) und die Zähne nur geringe Wirkungen von Zahnabschleifung erkennen lassen.

Das reife Alter, Matur., ist am Schädel charakterisirt durch den fortgeschritteneren Zustand der Zahnabschleifung und der Nahtverknöcherung.

Das Greisenalter, Sen., zeigt die höheren und höchsten Grade dieser Altersveränderungen: es können dabei alle Nähte des Schädeldaches spurlos verschwunden, die Zähne bis auf die Wurzel abgekaut sein, soweit sie nicht durch pathologische Vorgänge ganz ausgefallen sind. In letzterem Fall zeigen die Kiefer oft hochgradigen Schwund ihrer Alveolarfortsätze und weitere Veränderungen, so dass beim Schliessen des Mundes das Kinn bis fast zum Nasenstachel hinaufrückt und der Unterkiefer durch Abflachung seines Winkels einen gestreckteren Verlauf nimmt. Weitere senile Veränderungen sind Knochenresorptionen: die Gesichtsknochen werden dünner, die Fossae caninae vertiefter, seitlich von der Pfeilnaht, zwischen dieser und den oberen Schläfenlinien sinkt die äussere Knochentafel durch Schwund der spongiösen Knochensubstanz in breiten, flachen Vertiefungen ein, so dass nur eine einzige dünne, oft stark transparente Knochentafel an diesen Stellen das knöcherne Dach des Hirns bilden kann.

Dass man vorsichtig sein muss, aus diesen Altersentwicke-

lungsstufen einen Rückschluss auf das absolute Alter zu ziehen, wurde bereits erwähnt; besonders bei den vorgerückteren Stufen wird die Jahresschätzung immer unsicherer. Mit dieser Reserve geben wir die von Broca aufgestellte Tabelle wieder. Danach entspricht

Das erste Kindesalter der Zeit von der Geburt bis zum Ende des 6. Lebensjahres.

Das zwei Kindesalter der Zeit vom 7. bis zum 14. Jahr.

Das Jugendalter der Zeit vom 14. bis zum 25. Jahr.

Das kräftige erwachsene Alter der Zeit vom 25. bis zum 40. Jahr.

Das reife Alter der Zeit vom 40. bis zum 60. Jahre.

Das Greisenalter der Zeit über 60 Jahre.

Geschlecht. Wenn es sich nicht um identificirte Schädel bestimmter Personen handelt, kann die Bestimmung des Geschlechtes Schwierigkeiten machen. Jedenfalls wird schon der Sammler auf alle Nebenumstände achten müssen, welche Licht auf die Frage nach dem Geschlecht werfen könnten: Waffen und Geräthe, Kleidung, Schmuck, das Vorkommen langen Frauenhaares im Grab, weibliche Lockenform etc.

Auch der Schädel selbst bietet eine Reihe sekundärer Geschlechtscharaktere dar, die freilich oft nicht deutlich ausgeprägt sind, so dass es vorkommen kann, dass der Schädel eines schwächlichen Mannes ganz weiblichen Typus zeigt, während umgekehrt der Schädel einer Virago mit allen Merkmalen, die für männliches Geschlecht sprechen würden, ausgestattet sein kann.

Fassen wir es zusammen, was den männlichen Schädel gegenüber dem weiblichen charakterisirt, so ist es das grössere, dem grösseren Körper entsprechende Volum, die grössere Derbheit und der plumpere Bau der Knochen, Hand in Hand mit stärkerer Aërisation der Nebenhöhlen der Nase und der Wangenfortsätze, stärkere Entwickelung des Gebisses, kräftigere Ausbildung der den Ansätzen der Muskeln dienenden Knochenhöcker und Leisten. Der typische weibliche Schädel ist in allen Beziehungen mehr auf der Stufe des kindlichen Schädels stehen geblieben.

Betrachten wir die einzelnen Merkmale des männlichen Schädels, so entspricht dessen bedeutende Grösse und Knochenstärke dem Verhalten der übrigen Knochen, die ja auch bei dem schwereren Körper grössere Arbeit zu leisten haben. Die kräftigere Muskulatur des Mannes hat nothwendig auch eine stärkere Entwickelung ihrer Ansatzpunkte am Knochen zur

Folge: das spricht sich besonders an den Stellen aus, wo die Muskeln vom Hals heraufkommend sich an der hinteren Region des Schädels ansetzen. Die Hinterhauptsprotuberanz und die horizontale obere Nackenmuskelleiste am Hinterhaupt sind in der Regel beim Mann kräftiger entwickelt. Sehr kräftige Ausbildung beider spricht mit grosser Wahrscheinlichkeit für männliches, vollständiges Fehlen für weibliches Geschlecht (natürlich nur bei erwachsenen Schädeln). Mittelformen lassen dagegen das Geschlecht unbestimmt; es kommen theils Rassen-, theils individuelle Besonderheiten in Betracht; die Gewohnheit, Lasten auf dem Kopfe zu tragen, kann nicht ohne Rückwirkung auf die Ausbildung der Ansatzstellen der Nackenmuskeln bleiben. So sind also nur die höheren Grade der Entwickelung oder des Zurückbleibens geschlechtsdiagnostisch zu verwerthen. Dasselbe gilt vom Mastoidfortsatz, der gleichfalls individuelle Verschiedenheiten zeigt, in den schwächsten oder stärksten Stufen seiner Ausbildung aber ein wichtiges Argument für das eine oder andere Geschlecht ist. Bei den Griffelfortsätzen kommt weniger die Länge in Betracht, die im Alter bei beiden Geschlechtern durch Verknöcherung der Aufhängebänder des Kehlkopfes beträchtlich zunehmen kann, als die Dicke. Letzterer steht im Allgemeinen in geradem Verhältniss zu der Grösse und dem Gewicht des Kehlkopfes (männliche, weibliche Stimmhöhe); dicke Processus styloidei sprechen somit für männliches, dünne, zierliche für weibliches Geschlecht.

Allen Merkmalen, die mit dem Kauapparat in Beziehung stehen, ist der Stempel des Geschlechtes mehr oder weniger deutlich aufgedrückt. Die Stütze des Kauapparates, das Gesicht, ist beim Manne im Ganzen grösser und knochiger, die Wangenbeine und Jochbogen grösser, die Fossae caninae tiefer, der Alveolarrand breiter und dicker, die Zähne grösser und schwerer, der Gaumen höher und breiter gewölbt, der Unterkiefer massiver, sein Ast breiter und stärker. Dieser stärkeren Entwickelung des Knochengerüstes entspricht die Ausbildung der Kaumuskeln: das Planum temporale ist beim Manne höher und breiter, seine Umgrenzung (Lin. semic. temp.) deutlicher, kantiger: besonders die hintere, untere Partie an dem hinteren Theile der Schläfenschuppe ist beim Mann oft dickwulstig; die Schläfengruben sind vertiefter, ebenso die Pterygoidgruben und die digastrische Grube (Incisura mastoidea) geräumiger und tiefer.

Am Gesicht kommt zu der stärkeren Knochenanlage auch noch eine ausgiebigere Modellirung durch die stärker ent-

wickeltere und in Anspruch genommene mimische Muskeln hinzu. Die Umrandungen der Augenhöhlen sind dicker, wulstiger, die Jochfortsätze des Stirnbeines weiter abstehend, die Augenbrauenwülste kräftiger (besonders der äussere Theil des oberen Orbitalrandes ist bei Weibern dünn und scharf); auch die Glabella ist beim Mann in der Regel stärker vorspringend, als beim Weib. In der Orbita selbst erscheint das Dach durch den stärker entwickelten oberen Rand der Orbita beim Manne mehr vertieft, ebenso auch die Thränengrube.

Ein physiognomisch charakteristischer Zug am weiblichen Schädel, der mehr an den kindlichen Schädel erinnert, ist die stärkere Ausprägung der Stirnhöcker, und besonders das stärkere, plötzlichere Umbiegen des Stirnprofils etwas über dem Niveau der Stirnhöcker, eine Eigenthümlichkeit, auf welche besonders Ecker aufmerksam gemacht hat.

Kein einziges der genannten Merkmale ist für sich ausschlaggebend bei der Entscheidung über das Geschlecht eines Schädels, nur bei Berücksichtigung aller Momente ist die Diagnose mit einiger Wahrscheinlichkeit in der Mehrzahl der Fälle zu stellen. Manche Merkmale sind dabei von grösserem Gewicht, als andere. Broca stellt in den Instructions craniologiques die folgende, nach dem diagnostischen Werth geordnete Reihe auf:[1]

die Grösse der Glabella,

die Form des Stirnprofils und der Vorsprung der Stirnhöcker,

der Grad von Dünnheit und Schärfe des äusseren Theils des oberen Augenhöhlenrandes,

Grösse der äusseren Hinterhauptsprotuberanz und der Lin. nuchae superior,

und er fügt hinzu, dass wenn diese vier Merkmale in gleichem Sinne sprächen, kaum ein Zweifel über das Geschlecht übrig bliebe, selbst dann nicht, wenn die übrigen Merkmale nicht damit übereinstimmten.

Erhaltungszustand. Man unterscheide: Cranium, vollständig erhaltener Schädel mit Unterkiefer; Calvarium, Schädel ohne Unterkiefer; Calvaria (Davis), Hirnkapsel (ohne Gesichtsschädel); Calvaria′, Schädeldach, an welchem die Theile der Schädelbasis in grösserer Ausdehnung defekt sind. Man bemerke, ob der Schädel zerbrochen war und erst später wieder zusammengefügt wurde, ob Defekte einzelner Knochenstücke

[1] *Mém. de la soc. d'Anthrop.* II. sér., II. Bd., p. 142.

oder ganzer Knochen da sind. Die Oberfläche zeigt in verschiedener Weise die Einflüsse der Umgebung und der Verwitterung. Die Farbe kann durch Aufnahme färbender Substanzen oder durch Ausbleichen alle Uebergangsstufen von Schwarz oder dunkelstem Braun durch Braun, röthlich, gelblich bis zum hellen Weiss zeigen. Man beachte dabei, ob etwa bei Grabschädeln grüne Kupferfarbflecke (in der Nähe der Ohren, der Schädelbasis, am Gaumen) sich finden, in deren Bereich die Corrosion der Verwitterung meist weniger stark gewirkt hat, als sonst, ob künstliche Bemalung mit oder ohne eingeritzte Zeichnungen vorhanden ist (Form der Zeichnung, Art der Farbe). An der Oberfläche beobachte man den Grad etwaiger Verwitterung; sie kann glatt, ja glänzend, wie polirt, oder rauh, tief zerfressen, rauh-porös sein. Der Knochen selbst wird oft durch Aufnahme erdiger Substanzen compakter, derber; an der Luft, oder auch im Wasser verliert er an Gewicht und Festigkeit: er wird mürbe, unter Umständen so sehr, dass er ganz lockermulmig erscheint. Umspinnende Pflanzenfasern und Wurzeln prägen dem Schädel öfters zierliche Zeichnungen auf, die sich manchmal (durch Resorption der Knochensubstanz) reliefartig eingraben. Solche echte Pflanzenzeichnungen sind nicht zu verwechseln mit den Zeichnungen von Dendriten, d. h. moosähnlichen Figuren von Eisenoxyd, die auch auf Schädeln bisweilen sich finden.

Pathologische Zustände. Häufig sind dem Schädel die Spuren krankhafter, während des Lebens erlittener Processe aufgeprägt. Frische (kurz vor dem Tode bestandene) Knochenentzündungen, bei welchen die Blutgefässe zu reicherer Entwickelung auf Kosten von Knochensubstanz gekommen sind, sind charakterisirt durch poröses, fein siebförmiges Aussehen des Knochens; man kann bei Knochenwunden aus dem Verhalten ihres Grundes, ihrer Ränder und ihrer Umgebung erkennen, ob sie unmittelbar, oder kürzere, oder längere Zeit vor dem Tode beigebracht worden sind, oder ob so lange Zeit zwischen Verwundung und Tod verstrichen ist, dass der ganze Wundheilungsprocess vollständig abgelaufen ist. In ersterem Falle ist der Tod so schnell eingetreten, dass noch keine entzündliche Reaktion den Knochen verändern konnte; bei längerem Bestehen einer Wunde ist der Knochen in der Umgebung derselben von sehr vielen kleinen Löcherchen durchsetzt; bei Vernarbung der Knochenwunde sind deren Ränder abgerundet, ihr Grund glatt, nicht mehr siebartig durchlöchert. Man beachte die Grösse, Form, Tiefe der Wunden,

besonders auch etwa vorkommende Trepanation um das Hinterhauptloch herum oder auf dem Schädeldach, bei welchem letzteren man manchmal aus den genannten Zeichen ersehen kann, ob die Operation längere Zeit vor dem Tode gemacht worden ist. Das Produkt chronischer Entzündung sind öfters Knochenauflagerungen von runder, ringförmiger oder unregelmässiger Gestalt. Nicht ausgeheilte Knochengeschwüre zeigen am Schädel rauhen, porösen Grund und öfters verdickte Ränder; ein durch Krankheit abgestorbenes Knochenstück ist gewöhnlich von stark porösen Knochenpartien umgeben; weiche Geschwülste (Krebs), Sequester etc. hinterlassen am Schädel unregelmässige, oft buchtig ausgefressene Substanzverluste, während harte Knochengeschwülste (Exostosen) der verschiedensten Formen sich auch am todten Schädel mit dem übrigen Knochen erhalten.

Formveränderungen der ganzen Schädelgestalt. Es kommen hier dreierlei Veränderungen in Betracht: durch pathologische Zustände des Schädelinhaltes (des Hirns und seiner Häute) und der Schädelknochen selbst, durch absichtliche mechanische Einwirkung, und posthume, d. h. durch mechanische Einwirkungen nach dem Tode hervorgebrachte Veränderungen.

a) Pathologische Formveränderungen. Die Knochenformen sind das Resultat von einer Anzahl concurrirender Verhältnisse: die Nachbarorgane, deren Gestalt sich nach den ihnen eigenen Bildungsgesetzen bildet, formen den Knochen; dann wirkt auf diesen die Thätigkeit der Muskeln, die sich an ihn ansetzen, als formative Anregung; weiter kommt der Druck der Schwere der Theile, die der Knochen zu tragen hat (auch der Druck auf Unterlagen etc.) in Betracht; endlich sind im Knochen selbst, in der Besonderheit seines Knochengewebes, seines Periosts, seiner Wachsthumsränder, in den Verhältnissen der Blutzufuhr etc. Momente gegeben, die für die Knochenform von Bedeutung sind. Unter pathologischen Verhältnissen kann die normale Schädelform von allen diesen Richtungen her verändert werden. Die in der Schädelkapsel eingeschlossenen Organe (das Gehirn und seine Häute) können in doppeltem Sinne die allgemeine Gestalt der Hirnkapsel verändern, vergrössernd oder verkleinernd. Mächtige, innerhalb der Grenzen der Gesundheit sich vollziehende Entwickelung des Gehirns bewirkt jene grossen Schädelkapseln, die wir als Kephalone bezeichnen. Pathologisch dagegen sind die hydrocephalen Schädelformen, bewirkt durch den Druck des in Folge von Exsudation vermehrten Schädelinhaltes.

In sehr verschiedenem Grade, und auch in etwas verschie-

dener Form treten uns die hydrocephalen Schädelgestaltsveränderungen entgegen. Es kommt dabei sehr darauf an, ob die Erkrankung schon in der frühesten Zeit nach der Geburt stattgefunden hat, oder erst später. In ersterem Fall sind sämmtliche Knochen des Schädeldaches (und selbst die der Basis) noch in lockerer Verbindung miteinander, ihre membranösen Suturen lassen sich stark ausdehnen, der Kopf erhält dadurch ein beträchtliches (oft ganz enormes) Volum und eine der Kugelform sich nähernde Gestalt. In den breiten Membranen, zwischen den einzelnen Knochen, können die letzten rasch nachwachsen, oder es bilden sich in ihnen eine grosse Anzahl isolirter Ossifikationspunkte, die dann zur Entwickelung ganzer Ketten von Nahtknochen führen können. Die Schädelknochen sind dabei immer dünn.

Bleibt (bei nicht allzu hohen Graden hydrocephaler Erkrankung) das Leben längere Zeit erhalten, so treten uns meist die beschriebenen Veränderungen entgegen; in anderen selteneren Fällen kommt es zur Resorption des Exsudates, damit zu vermindertem Innendruck der Schädelhöhle, und zu oft mächtigen Verdickungen der gewölbartig unnachgiebigen Knochenkapsel (Craniosclerosis). Die äussere und selbst auch die Innengrösse des Schädels bleibt dabei ungewöhnlich gross, die Form nähert sich der Kugelgestalt.

Bei Exsudationen innerhalb der Schädelhöhle, die erst längere Zeit nach der Geburt auftreten, haben sich einzelne Knochen schon inniger miteinander verbunden, als andere; oft auch ist die Exsudation dann eine mehr locale, und so kommt es, dass in diesen Fällen die Ausdehnung in höherem Grade nur örtlich beschränkte Stellen trifft. Solche partielle hydrocephale Ausdehnungen betreffen besonders die Gegend der Seitenfontanellen, die vordere Region der Schläfenschuppe, die schild- oder buckelförmig vorgewölbt ist (nach Broca auch die Gegend des Dacryon, das sich in ähnlicher Weise vorwölben soll, wobei aber zu bedenken ist, dass diese Gegend ziemlich weit von der Schädelhöhle entfernt ist).

In umgekehrtem Sinne, schädelverkleinernd wirkt das Zurückbleiben der Entwickelung des Gehirns, die Microcephalie, mit ihrem verminderten Wachsthumsdruck auf die Schädelkapsel. Auch hier lassen sich sehr verschiedene Grade unterscheiden, von dem nur wenig verkleinerten Schädel bis zu hochgradig verkümmerter Schädelkapsel. Der submicrocephale Schädel ist gleichmässig im Wachsthum zurückgeblieben, Hirn- und Ge-

sichtsschädel stehen in richtigem Grössenverhältniss zu einander; der horizontale Schädelumfang beträgt bei männlichen Schädeln 480 mm und weniger, bei Weibern 475 mm und weniger; die Nähte sind einfach, wenig gezahnt, sie zeigen Neigung früher als normal zu verknöchern, die Schädelknochen sind oft aussergewöhnlich dick.

Bei höheren Graden microcephaler Schädelformen ist zwar auch das Gesicht klein, der Hirnschädel aber noch in viel höherem Grade in der Ausbildung zurückgeblieben: sein Längsdurchmesser kann bis zu 100, sein Horizontalumfang bis 320 mm, seine Capacität bis auf 400 und selbst bis auf 300 ccm herunter gehen. Die Suturen der Schädelknochen sind dabei gewöhnlich offen und einfach, in seltneren Fällen wegen mangelnden Innendruckes (analog der Altersverknöcherung) geschlossen.

Der formative Einfluss der Muskelthätigkeit macht sich bei länger dauernden Lähmungen und bei Contracturen der Nacken-, Kau- und Gesichtsmuskeln geltend. Bei Facialislähmung der einen Seite kann auch diese Seite der knöchernen Gesichtshälfte im Wachsthum zurückbleiben, die Modellirung der Knochen sich abschwächen; bei halbseitiger Lähmung der Kaumuskeln, bei Contracturen der Halsmuskeln machen sich auch entsprechende Formveränderungen der Schädelknochen der betroffenen Seite geltend; manche Asymmetrien des Gesichtes, der hinteren Schläfen- oder der Occipitalgegend sind wohl auf Einflüsse dieser Art zurückzuführen.

Auch mechanischer Druck wirkt bedeutend auf die Schädelform ein: wir werden sogleich zu besprechen haben, in wie hochgradiger Weise durch beabsichtigten, planmässigen Druck die Schädelform verändert werden kann; aber auch unter pathologischen Verhältnissen, z. B. wenn ein krankes Kind gezwungen ist, lange Zeit auf der einen Seite zu liegen, bei Torticollis, wo in Folge der Schiefhaltung des Kopfes die Schwere des Gehirnes in einer, von dem normalen Zustand verschiedenen Weise auf die beiden Hälften des Kopfes einwirkt, können bedeutende Formveränderungen, Asymmetrien etc. durch mechanischen Druck hervorgebracht werden.

Endlich wird die Schädelform oft durch pathologische Zustände des Knochens selbst, seines Gewebes oder seiner Wachsthumsränder, der Nähte, hochgradig verändert. Bei Erkrankungszuständen, bei welchen die Knochen in Folge ungenügender Aufnahme anorganischer Salze mechanischen Einflüssen nicht den normalen Widerstand entgegenstellen (Rachitis),

kann der Seitendruck des Gehirnes die Hinterhauptschuppe kapselartig ausweiten, oder die Schädelbasis zu den Seiten ihres Unterstützungspunktes herabdrängen, so dass die Gegend der Condylen und des Foramen magnum abgeflacht, ja oft wie eingedrückt erscheint (Platybasie, Déformation plastique von Davis). Viel bedeutender aber sind gewöhnlich die Veränderungen, welche durch vorzeitige Synostose der Wachsthumsränder der Knochen, der Schädelnähte, hervorgebracht werden. Der Schädel bleibt hier in der, rechtwinklig auf der zu früh geschlossene Naht stehenden Richtung im Wachsthum zurück. Die Nähte sind zwar nicht die ausschliesslichen, aber doch die vorzugsweisen Wachsthumsstellen der Schädelknochen. Natürlich ist das Zustandekommen von nahtsynostotischen Schädeldeformationen abhängig von dem Zeitpunkt, in welchem der Schluss der Naht eintrat. Hat die Naht ihre Knochenneubildung fast, oder ganz vollendet, wenn die Synostose eintritt, so werden natürlich die Folgen für die Veränderung der Schädelgestalt nur gering sein oder ganz ausbleiben; umgekehrt werden die Deformationen um so bedeutender werden, je früher solche Nahtverknöcherungen stattgefunden haben, am bedeutendsten, wenn dies schon in der embryonalen Zeit der Fall war; aber auch in den ersten 2—3 Lebensjahren eintretende Synostosen haben noch sehr erhebliche Formveränderungen zur Folge.

Die Deformation kann eine symmetrische sein, wenn Mediannähte, oder wenn gleichzeitig symmetrische Theile von seitlichen Nähten synostotisch verwachsen sind. Von Mediannähten kommen die Sagittalis und die Mediofrontalis in Betracht; die prämature, d. h. die in sehr frühem Lebensalter entstandene Synostose der ersteren erzeugt die scaphocephale Schädelform. Der Name bezeichnet gut die Sache: das Schädeldach gleicht einem umgekehrten, mit dem scharfen Kiel nach oben gewendeten Kahn. Die Mediangegend der Parietalia ist kantig, zu beiden Seiten hoch dachförmig abfallend, von der Sagittalnaht keine Spur vorhanden, die Breitenentwickelung des Schädels ist bedeutend zurückgeblieben, aber durch entsprechendes Längswachsthum compensirt, die Stirn ist hoch und eng.

Verknöchert die Stirnnaht sehr früh, d. h. lange vor der Geburt, so bildet sich die charakteristische Form des Trigonocephalus aus, bei welcher die Stirnbeinschuppe ganz beträchtlich verschmälert ist und keilförmig nach der stark kantigen Medianlinie verläuft.

Gleichzeitige Synostosen beider Coronalnähte (mit oder

ohne Synostose der Sagittalis) führen zu Formen mit hoch aufsteigendem Vorderschädel, die man Acrocephalen genannt hat. Die Entwickelung der Höhe beginnt hier meist schon an den hohen Augenhöhlen; über den oberen Rändern der letzteren folgt zunächst eine Einsenkung, dann aber steigt die schmale Stirn fast senkrecht hoch auf, und das Schädelprofil erreicht schon im hinteren Theil des Stirnbeins seine höchste Wölbung. Längs der Sagittalnaht fällt es dann allmählich nach hinten ab bis zur Schläfenschuppe, die an der Lambdanaht oft scharf abgesetzt, kapselähnlich nach hinten vortritt.

Quere ringförmige Einschnürungen des Schädels hinter der Coronalnaht können die Folge sein von symmetrischen prämaturen Synostosen der Pteriongegenden oder von solchen des vorderen Theiles der Pfeilnaht.

Unsymmetrische vorzeitige Synostosen, solche der einen Coronal-, Schuppen-, Lambda- etc. Naht haben auch unsymmetrische plagiocephale Schädelformen zur Folge; dabei gilt immer die Regel, dass das Knochenwachsthum in einer, auf der Naht senkrecht stehenden Richtung zurückgeblieben ist. Die plagiocephalen Schädelformen in Folge prämaturer Nahtsynostose sind im einzelnen ausserordentlich verschieden, so dass man sie bei der Aufzeichnung der descriptiven Merkmale des Schädels jedesmal kurz charakterisiren muss und sich nicht mit einem blossen Namen begnügen kann.

b) Artificielle Schädelveränderungen durch Druck. Der unbeabsichtigten Veränderung der Schädelform durch Druck ist bereits Erwähnung geschehen; weit hochgradiger und auffallender sind diejenigen Deformationen, welche mit Absicht durch planmässige Druckwirkung hervorgebracht werden. Wenn man die seltensten, nur durch ganz verwickelte Druckvorrichtungen erzielten Formen ausschliesst, kann man zwei Hauptformen unterscheiden: solche, die durch unnachgiebige, flache Druckmittel, und solche, die bloss durch kreisförmig wirkende Binden hervorgebracht sind, also abgeflachte, und cirkulär umschnürte Formen.

1. Abgeflachte Formen:

a) die Abflachung ist nur am Hinterhaupt bemerklich (relativ häufig); sie ist symmetrisch oder asymmetrisch, d. h. auf der einen oder anderen Seite stärker ausgesprochen. Viele dieser Formen mögen unbeabsichtigt durch den Druck der harten Unterlage auf das Hinterhaupt in der ersten Lebenszeit entstanden sein; das Zustandekommen der be-

absichtigten Abflachung des Hinterhauptes geschieht so, dass die starre Unterlage mit breiten Bändern am Kopfe befestigt wird, so dass der Gegendruck nicht eine Abflachung der Stirn zur Folge hat;

b) die Abflachung ist nur auf die Stirn beschränkt (selten); hier ist nur die Stirn abgeflacht, das Hinterhaupt dagegen gewölbt;

c) Stirn und Hinterhaupt sind abgeflacht, indem auf beide unnachgiebige Schienen aufgebunden wurden. Je nachdem die Längsrichtung des Schädels aufgerichtet (relevé, dressé) oder zurückgelegt (couché) erscheint, muss man hier wieder zwei Unterformen unterscheiden.

2. *Circulär eingeschnürte Formen:*

a) durch breite um Stirn und Hinterhaupt gelegte Binden im Längs- und Querwachsthum gehemmte, aber nach der Höhe stärker entwickelte Schädel. Die mechanische Einwirkung ist sehr gleichmässig, besondere Schnürrinnen sind nicht zu bemerken. Runde Hochköpfe (selten);

b) durch schmale, in bestimmten Richtungen angelegte Binden eingeschnürte Formen, Schnürrinnenschädel; die Richtung der Binden ist durch entsprechende, oft tiefe Depressionen (Schnürrinnen) am deformirten Schädel zu erkennen. Gewöhnlich laufen eine oder zwei cirkuläre Rinnen von der Oberstirn (und dem Vorderscheitel) zur Gegend der Hinterhauptsprotuberanz, manchmal lässt sich auch eine vertikale Rinne vom Vorderscheitel zum Unterkiefer herab wahrnehmen. Der Schädel ist in die Länge ausgezogen, die Stirn stark zurückliegend, die Längsrichtung bisweilen mehr nach oben (relevé, dressé), meistens stark nach hinten gestellt (couché), die eine oder zwei Schnürrinnen treten besonders in der Norma lateralis als tiefe Rinnen stark hervor.

3. *Besondere*, durch complicirte Apparate erzielte Deformationen, die nicht zu einer oder der anderen der obigen Kategorien gehören (selten). Sie sind im Einzelnen bei den descriptiven Merkmalen kurz zu charakterisiren.

c) *Posthume Schädeldeformationen.* Lange andauernder intensiver Druck krümmt selbst die härtesten Felsenschichten unserer Erde. Auch der Schädel giebt solchem Drucke nach, um so mehr, je reicher er an organischer Substanz war (jüngere, besonders kindliche Schädel), und je mehr er durch lange Durchfeuchtung und chemische Veränderung im Boden seine starre

Festigkeit eingebüsst hat. Oft findet man im Boden die Schädel in zwei oder mehrere Theile zerbrochen und diese einzelnen Theile haben ihre Form unter dem Einfluss des Druckes so verändert, dass sie sich nachher nicht mehr aneinander passen lassen. In anderen Fällen ist gar kein Bruch vorhanden, aber die ganze Schädelform ist erheblich verändert. Häufig ist dabei die seitlich comprimirte Form, die dann zu Stande kommt, wenn der Schädel noch im Sarg vom Hals abfällt; er legt sich dann auf die Seite und wird von dem später eindringenden Erdreich in der Richtung von oben nach unten, d. h. also seitlich comprimirt. Von Skaphocephalie unterscheiden sich diese schmalen langen Schädel leicht durch das Offensein der Sagittalnaht; auch künstliche Deformation während des Lebens wird nicht rein lateral ausgeübt, so dass im Ganzen die höheren Grade dieser Form posthumer Deformation leicht als solche zu erkennen sind. Schwieriger ist es oft, plagiocephale posthume Deformation von künstlichen zu unterscheiden; erstere kommen zu Stande, wenn der Schädel durch den ihn einhüllenden Boden in schräger Stellung festgehalten wird. Eine grössere Unregelmässigkeit der Form zeichnet jedoch auch hier den posthum veränderten Schädel gewöhnlich vor dem künstlich deformirten Schädel aus.

Beobachtung der descriptiven Merkmale.

Man befolgt hier am besten den Gang, dass man zuerst die allgemeine Form, und zwar nach den verschiedenen rechtwinkelig orientirten Ansichten, Normen des Schädels (von vorn, von hinten, von oben, von unten und von der Seite) schildert, und dann die besonderen Merkmale der einzelnen Theile und Regionen durchgeht.

Schädelform im Ganzen. Schädelnormen.

Die Bedeutung des Bildwinkels für die Erscheinung eines Gegenstandes wurde schon früher besprochen. Es geht daraus hervor, dass uns ein Object verschieden erscheint, je nachdem wir es aus naher oder weiter Entfernung ansehen. Damit die Normen eines Schädels mit den gleichen Normen anderer Schädel vergleichbar sein sollen, müssen für alle die gleichen Bedingungen gelten, d. h. die Verschiedenheiten des perspektivischen Anschauens müssen möglichst ausgeschlossen sein. In vollem Maasse geschieht dies nur durch die geometrische Zeichnung; sie ist die ideale Darstellung der Schädelnormen. In Wirklichkeit können wir keine Norm am Schädel selbst rein geometrisch,

d. h. aus unendlicher Entfernung sehen; wir müssen aber das Anschauen des Schädels dem geometrischen Sehen dadurch thunlichst nähern, dass wir ihn aus möglichst grosser Entfernung, so weit dies das Erkennen des Details noch zulässt, betrachten. Die Aufstellung des Schädels ist dabei nach den früher besprochenen Grundsätzen (nach den Richtungen der Horizontalen, der Vertikalen und der Transversalen) auszuführen.

Norma facialis. Man beobachte hier zunächst das Verhältniss von Schädelpartie und Gesichtspartie, soweit es in dieser Norm zur Erscheinung kommt: erscheint das Gesicht im Verhältniss zu dem sichtbaren Theil des Hirnschädels klein, oder gross? Steigt die Stirn hoch oder verhältnissmässig niedrig über dem Gesicht auf? ist neben den Schläfenlinien der Stirn und neben den Joch-Stirn- und Stirn-Jochfortsätzen noch ein breites oder schmales Stück des Hirnschädels sichtbar? Welches ist die Grundform des eigentlichen Gesichtsschädels in der Facialnorm: hoch, schmal, oder niedrig und breit? rundlich, oval, viereckig, abgerundet, fünfeckig? Ueberwiegt das Obergesicht (Orbitalregion), Mittelgesicht (Jochbein-Oberkiefergegend) oder Untergesicht (Unterkiefergegend)?

Norma occipitalis. Der äussere Umriss dieser und der Facialnorm muss sich in der geometrischen Zeichnung decken. Da jedoch hier die ganze hintere Ansicht des Hirnschädels unverdeckt zur Anschauung kommt, thut man besser, die Profillinie des Schädels (die sich in gleicher Weise in der Facialnorm abzeichnet) auch unter dieser Rubrik zu betrachten. Für die allgemeinen Formen der Hinterhauptsnorm hat v. Bär classische Typen aufgestellt. Er beschreibt z. B. diese Norm eines Hinduschädels:[1] „Hinterhauptsansicht fünfeckig, etwas mehr hoch als breit, unten verengt, mit scharfen Winkeln, die oberen Seiten gerade, die unteren fast etwas eingebogen.“ — Ein anderer Schädel wird so charakterisirt: „Hinterhauptsansicht fünfeckig, hoch, obere und untere Seiten etwas convex, nach der Basis ein wenig verengt, die Basis (in der Mitte) eingeschnitten.“ — Eine dritte Form: „Hinterhauptsansicht fünfeckig, hoch, mit abgerundeten Winkeln und niedriger Spitze, untere Seiten fast gerade und senkrecht.“ Die Hinterhauptsnorm eines Kalmückenschädels ist „fünfeckig, niedrig, mit sehr abgerundeten Ecken“, die eines Chinesen „ebenso breit als hoch“. Werden die Ecken des Schä-

[1] Bericht über die Zusammenkunft einiger Anthropologen im September 1861 in Göttingen. Leipzig 1861, S. 54.

dels in dieser Ansicht noch mehr abgerundet, so wird die Norm rundlich, und zwar kreisförmig, hoch-elliptisch, oder breit elliptisch.

Besonders beachte man in dieser Norm die Profillinie des Scheitels; auch dieser ist entweder gerundet oder eckig. In ersterem Falle kann er flachgewölbt, gewölbt, hochgewölbt erscheinen; den Uebergang zum eckigen Scheitelprofil bildet der dachförmig gewölbte Scheitel; treten die Rundungen noch mehr zurück, so dass die Seiten des Scheitels mehr flach erscheinen, so wird letzterer flach-dachförmig oder hoch-dachförmig. Auf der First des dachförmigen Scheitels kann sich dann noch ein besonderer Wulst (längs der Sagittalnaht) erheben, und dieser in seiner Mitte wieder eine rinnenförmige Einsenkung zeigen Schliessen sich an einen solchen Wulst concav ausgetiefte Seiten (in der Hinterhauptsnorm) an, so bezeichnen die Franzosen diese Form als kielförmig, en carène; en dos d'âne heisst der Scheitel, wenn an den Wulst sich convexe Seiten anfügen. Man beobachte ferner in der Hinterhauptsansicht die Profillinie der Schädelbasis, die Entwickelung der Mastoidfortsätze, den gewölbten, gewölbt-ausgeschweiften, den geradlinigen, den concav eingezogenen Verlauf jener unteren Profillinie.

Norma verticalis. An derselben betheiligt sich auch das Gesicht in dem Maass, als seine Längsausdehnung weniger oder mehr entwickelt ist, und als die Jochbogen stärker oder schwächer hervortreten. Man beachte den Grad dieses Sichtbarseins, sorge dabei aber für besonders genaue Normirung der Aufstellung.

Die Grundform der Gehirnkapsel in der Scheitelansicht ist die eiförmige, d. h. ein vorn etwas schmaleres, hinten etwas breiteres Oval, das je nach dem Verhältniss von Längs- und Querdurchmesser schmal, mittelbreit, oder breit sein kann. Die Spitze des Eies ist durch die flachere Wölbung der Stirn oft etwas abgestumpft, oft ebenso auch das hintere Ende durch flachere Bildung des Hinterhauptes. v. Bär schlägt für diese Formen die Bezeichnung vor: „an der Spitze oder Basis abgestutzt." Ist umgekehrt das Hinterende des Ovals länger hervorgewölbt (wie bei vielen Langköpfen), so heisst die Form „verlängert-eiförmig." Nähert sich der grösste Durchmesser der Umfangsfigur der Schädelnorm mehr der Mitte, so erscheint letztere fast elliptisch. Die Regelmässigkeit des Conturs kann durch eckiges Hervortreten der Stirn-Wangenbein-Fortsätze, durch starke Einziehung der Schläfengruben, durch stärkeres

Hervortreten der Scheitelhöckergegend, durch eine kapselartig abgesetzte Hinterhauptsschuppe, gestört werden. Bei sehr mächtig entwickelten Augenbrauenwülsten kann die Stirncontour einem Bogen mit ziegenhornartig geschweiften Hälften gleichen.

Die Norma basalis giebt über die Stellung des Hinterhauptsloches auf der Schädelbasis, über die Entwickelung des unteren Theiles der Hinterhauptschuppe Auskunft. Die Projektion des Hinterhauptsloches auf die Schädelhorizontale (wie sie die Norma basalis zeigt) hat Werth für die Statik des Kopfes; man erfährt aus der Lage der die Mitte beider Condylen verbindenden Querlinie, ob ein verhältnissmässig grosser oder kleiner Theil bei physiologisch gerader Kopfhaltung vor oder hinter der Unterstützung des Kopfes liegt. (Für die Architektur des Gehirnschädels als solchen aber, und für die vergleichende Topographie von Schädel und Gehirn ist die Projektion des Hinterhauptsloches auf die Ebene der Grosshirnbasis vorzuziehen [s. oben]). Man beachte in der Basalansicht die Form der Hinterhauptschuppe, deren Contour elliptisch, oder parabelförmig, vorgezogen, oder abgeflacht, bisweilen eckig abgestutzt sein kann.

Die Norma lateralis braucht nur von der einen Seite aus festgestellt zu werden. Sie giebt zunächst Auskunft über das Grössenverhältniss des Gesichts- und des Hirnschädelprofils; im Gesicht selbst zeigt sie wieder das Höhenverhältniss von Unter-, Mittel- und Obergesicht. An der Umfangsfigur beachte man die Stellung des ganzen Gesichtes, sowie die Richtung des Profils seiner einzelnen Theile, des Unter-, Mittel- und Obergesichtes (besonders den Contour des Zahnprofils). Weiter aufsteigend ist das Verhältniss, wie sich die Nase an die Stirn anfügt, ob die Glabella flach oder vorspringend, oder überhängend erscheint, zu bemerken. Das Stirnprofil kann steil, oder in geringerem oder stärkerem Grade zurückgeneigt sein, es kann sich im Niveau der Stirnhöcker rasch, oder im Ganzen allmählich umbiegen. Die Schädelhöhe kann mehr nach vorn zu oder nach hinten zu gelegen sein, der Scheitel selbst langgezogen und langsam, oder kurz und rasch nach hinten abfallen. Der obere Theil des Profils der Hinterhauptschuppe (bis zur oberen Nackenleiste herab) kann gerader oder gewölbter verlaufen; er kann sich an der Scheitelbeincurve durch eine Knickung des Profils absetzen oder als ununterbrochene Fortsetzung derselben erscheinen; die Richtung dieser oberen Schuppe kann im Ganzen nach oben und vorn (seltener), oder gerade

abwärts, oder nach oben und rückwärts gerichtet sein. Der untere Theil der Hinterhauptsschuppe kann sich sehr rasch und geradlinig, oder in sanfterer oder stärkerer Biegung nach unten und vorn wenden.

Specielle descriptive Merkmale der einzelnen Schädeltheile.

Es erübrigt noch die Aufzeichnung der specielleren Merkmale descriptiver Natur. Wie weit man hier ins Detail gehen soll, das hängt natürlich von der Aufgabe ab, die sich der Beobachter setzt; Beispiele eingehendster Darstellung sind die Beschreibung des Schädels von J. Kant, von C. Kupffer,[1] sowie die von Virchow in den Beiträgen zur physischen Anthropologie der Deutschen[2] gegebene Beschreibung von Schädeln; umgekehrt wird man sich bei summarischer Darstellung in einem Schädelkatalog nur auf die allerauffallendsten oder rassenanatomisch wichtigsten Merkmale beschränken müssen. Es ist daher auch auf dem Beobachtungsblatte nicht gut thunlich, eingehende Rubriken über die einzelnen aufzuzeichnenden descriptiven Merkmale vorzuschreiben, man muss den Aufzeichnungen weiteren Spielraum gewähren durch Freilassen eines grösseren freien Raumes für besondere descriptive Merkmale.

In der Reihenfolge der Aufzeichnungen muss geordnetes Verfahren beobachtet werden. Man beginnt zweckmässig mit dem Gesicht in aufsteigender Reihe (Unter-, Mittel-, Obergesicht) und geht dann das Schädeldach (Vorder-, Mittel-, Hinterschädel), schliesslich die Seitentheile und die Basis des Hirnschädels durch. Immer wird man nur Auffallendes notiren, mittlere Verhältnisse dagegen nicht erwähnen.

Wir geben in Folgendem eine Skizze der wichtigeren descriptiven Merkmale.

Gesichtsschädel.

Untergesicht.

Unterkiefer gross, klein? — Massiv, zierlich? — Mit starken, schwachen Muskelansätzen? — Ast dick, dünn, steil gestellt oder liegend? — Gelenkfortsätze gross, klein; von vorn nach hinten kurz- oder weitgekrümmt, mit den Gelenkaxen gerade nach innen, oder schräg gestellt? Coronoidfortsatz gross, klein? — Incisur tief, flach? — Unterer Rand des Unterkieferkörpers dick, dünn; geradlinig, ausgeschweift? —

[1] Archiv f. Anthr. XIII, S. 359 ff.

[2] Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1876.

Kinn stumpf, spitz; Kinnprotuberanz stark, schwach entwickelt? — Alveolartheil des Unterkiefers vollständig erhalten, mehr oder weniger geschrumpft? Alveolen erhalten, aber leer, (anodont [Broca], d. h. Zähne nach dem Tode ausgefallen), oder geschwunden, (edentirt [Broca], d. h. Zähne während des Lebens ausgefallen)? — Zeichen von Entzündung, Porosität des Knochens, Durchbrechungen des Knochens von den Alveolen aus (alte Eiterungen an der Zahnwurzel) etc.?

Ueber die Merkmale der Zähne des Unter- und Oberkiefers siehe S. 147 ff.

Mittelgesicht.

Gaumen breit, lang; hochgewölbt, flachgewölbt? — Medianer Gaumenwulst höheren Grades (Torus palatinus, Kupffer), d. h. eine mediane Erhöhung, die hinter den Schneidezähnen als breite, flache Platte beginnt, sich nach rückwärts zu einer höheren Leiste verschmälert, um dann am hinteren Ende des Gaumens sich wieder zu verflachen? — Marginalcrista des Gaumens (Kupffer), d. h. eine scharfe Leiste, längs des hinteren Gaumenrandes gegen die Mittellinie zu verlaufend? sie liegt beiderseits hinter den Foramina palatina posteriora. — Stärkere Entwickelungen der Höckerchen am Gaumen zu wahren Processus spinosi, lateral von der Furche für den Nervus und die Vasa pterygopalatina? — Persistenz des Gaumentheils der Sutura incisiva? (sie verläuft vom hinteren Theil des Foramen incisivum zuerst nach hinten und aussen, dann in scharfer Biegung nach vorn; selten erreicht sie den hinteren Rand der Alveole des Eckzahnes).

Alveolarfortsatz des Oberkiefers. Hoch (besonders hinten), niedrig? — Stellung gegen die Horizontale? Juga alveolaria stark oder schwach ausgeprägt (die den Zahnwurzeln entsprechenden Vorsprünge der äusseren Fläche)? Besondere Entwickelung des Jugum des Eckzahns? Biegt hier der Alveolarrand eckig um? — Fossa canina tief, seicht, ganz flach? —

Obergesicht.

Jochbeingegend. Wangenbein massiv, zierlich, verkümmert? — Nach vorn vortretend (was besonders in der Seitenansicht zu constatiren ist), und dann rasch umbiegend, oder in geringerem oder höherem Grade nach hinten gelegen (angelegt)? — Tuberositas malaris (der Umbiegungswinkel) stark, wenig, gar nicht ausgeprägt? — Theilung des Körpers durch eine Horizontalnaht? — Hinterer Rand des Stirnfortsatzes des

Jochbeines mit einem stumpfen, spitzen, flügelförmig nach oben ausgezogenen Fortsatz, Processus marginalis versehen? — Jochbogen massiv, zierlich, weit abstehend, anliegend?

Nasengegend. Nasenbeine breit, schmal? viereckig, seitlich ausgeschweift? Dreieckig (selten), nicht an das Stirnbein heranreichend oder ganz fehlend (sehr selten)? Medionasalnaht in geringerer oder grösserer Ausdehnung obliterirt? Nasenrücken im Seitenprofil tief eingesattelt, eingesattelt, schwach concav, gerade; — im Querschnitt sehr flach, flach, mässig gewölbt, hoch- und schmalgewölbt, oder flach dachförmig, steil dachförmig? — Symmetrie der Nasenbeine und der ganzen Nase, oder Asymmetrie (Abweichungen nach rechts oder links)? — Form der Nasenöffnung ulmenblattförmig (hoch oder breit), viereckig-abgerundet, breitoval? — Nasenstachel fehlend, sehr stumpf und klein, stumpf, lang und spitz, sehr lang? (Broca unterscheidet 5 Grade, 1. stumpf, 2. mässig stumpf, 3. mittel, 4. spitz, 5. sehr spitz). — Unterer Nasenrand schneidend scharfkantig, scharfkantig, stumpfkantig, verstrichen? In letzterem Falle geht der Nasenboden ohne Abgrenzung in den horizontal gestellten oberen Theil des Alveolarfortsatzes über; es entsteht so gleichsam ein Vorraum der Nasenhöhlen (Fossa praenasalis); bisweilen ist die Fossa praenasalis nach vorn und hinten durch stumpfe Kanten begrenzt.

Orbitalgegend. Form der Orbita hoch, niedrig, viereckig, abgerundet viereckig, rundlich? — Queraxe stark, wenig, gar nicht nach Aussen abfallend? — Obere und untere Ränder stark vorspringend, so dass sich die Höhe der Orbita hinter ihnen beträchtlich vergrössert? Erscheint die Thränengrube von vorn gesehen breit, mässig breit, schmal? Springt etwa die innere Orbitalwand stärker vor? Finden sich Cribra an dem Orbitaldach (siebförmig durchbohrte Stellen)? Beschreibung derselben nach Lage, Länge und Breite, Intensität der Perforationen. —

Hirnschädel.

Schädeldach.

Stirngegend. Sutura frontalis (suture métopique) persistent, oder geschlossen? Sind am unteren Ende der Stirnnaht noch Spuren derselben vorhanden? einfache, oder doppelte? In letzterem Fall kann eine transversale Naht ein besonderes Schaltbein (Os supranasale) abtrennen. — Form der Stirnbeinschuppe, schmal, breit; hoch, niedrig; steil gestellt, zurückliegend; kugelig gewölbt, flach gewölbt? Stirnhöcker

stark, mässig, nicht hervortretend? — Entwickelung der Glabella; BROCA unterscheidet hier wieder 5 Grade: 0. fehlend, 1. wenig entwickelt, 2. mittelstark, 3. kräftig entwickelt, 4. überaus kräftig, überhängend. Mit gleichen Graden kann man auch die Entwickelung der Supraorbitalwülste eintheilen.

Scheitelbeingegend. Coronalnaht; es ist zweckmässig, auf Grund der Beschaffenheit der Naht drei Abtheilungen anzunehmen, von welchen die ersten (am Bregma) mässig zahnreich, die zweite zahnreich, die dritte der Schläfengegend angehörigen zahnarm ist. Etwaige Schaltbeine, oder Verknöcherungen in der Naht? Bregma; Vorkommen eines Schaltbeines (Fontanellknochens)? Ist das Bregma schildförmig erhoben; findet sich hinter ihm eine quere flach-sattelförmige Einziehung? Pfeilnaht; an ihr werden nach WELCKER's Vorgange zweckmässig fünf Theile unterschieden, von welchem das vierte Fünftel den geradlinigsten Verlauf hat. Zu seinen Seiten liegen die Foramina parietalia; Fehlen eines oder beider dieser Löcher? Verknöcherungen in der Pfeilnaht? Vorkommen eines Schaltknochens im letzten Fünftel der Naht (Os interparietale oder sagittale)? Sehr selten ist das Vorkommen einer, das Scheitelbein in zwei Hälften spaltenden sagittalen oder transversalen Naht. — Form und Grösse des Scheitelbeins? Wölbung ist wesentlich durch die Ausprägung der Scheitelbeinhöcker bedingt. Diese können stark, mässig, wenig oder gar nicht ausgeprägt sein.

Occipitalgegend. Form des oberen Theils der Occipitalschuppe breit, hoch, kapselförmig vorspringend, mässig gewölbt, flach? Beschaffenheit der Linea nuchae superior, scharfkantig, wulstig, wenig ausgeprägt, ganz abgerundet? Entwickelung einer (oder selbst zweier) Lineae nuchae supremae? Querer Hinterhauptswulst. Für die Entwickelung der äusseren Hinterhauptsprotuberanz unterscheidet BROCA 6 Stufen: 1. fehlend, 2. mässig, 3. mittel, 4. gross, 5. sehr gross, 6. nach unten zapfenartig herabhängend. — Lambdanaht. Hier werden zweckmässig drei gleichgrosse Theile (vom Lambda aus) unterschieden. Complikation der Zähne, labyrinthisch verschlungen, sehr reichzähnig, reichzähnig, zahnarm? Nahtzahnknochen gross, mittelgross, klein, spärlich, reichlich? Vorkommen von isolirten Verknöcherungsstücken der Hinterhauptsschuppe? Typen sind: 1.[1] der hintere Fontanellknochen, Os fonticulare posterius,

[1] VIRCHOW, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1875.



s. quadratum, vierseitig, mit einer medianen Spitze nach abwärts, oder unregelmässig gestaltet; 2. der Spitzenknochen der Hinterhauptsschuppe, Os apicis squamae, s. triquetrum dreieckig, mit transversaler Basis und nach dem Lambda gerichteter Spitze (kann auch durch eine Mediannaht zweigetheilt sein); 3. die lateralen Schaltstücke der Hinterhauptschuppe, von mehr unregelmässiger Form; 4. das Os Incae, oder Os epactale proprium, das auf der Persistenz der Sutura transversa beruht, welche über der Linea nuchae superior von einem Asterion (oder vom unteren Drittel der Lambdanaht) zum anderen verläuft. Durch Verknöcherung des einen oder anderen Stückes der Nähte der Epactalknochen können sehr verschiedene Formen von Schaltbeinknochen entstehen, die im Einzeln nach Lage, Grösse, Breite und Höhe, Gestalt zu beschreiben sind. Oft bleiben von der Sutura transversa noch die dem Asterion zunächst gelegenen Stücke persistent (bald über, bald unter dem Asterion).

Seitenwand des Schädels.

Grösse, Kleinheit des Planum temporale (am besten durch den Abstand von der Pfeilnaht und die Länge vom vordersten bis zum hintersten Punkte zu constatiren). Sind die doppelten Schläfenlinien kräftig entwickelt, oder nicht? Tritt besonders die Stirnpartie, sowie die supramastoideale Partie als Kante oder Wulst auf? Ist die Linea semicirc. temporalis durch die Kranznaht wie niedergedrückt, lassen sich an der unteren Schläfenlinie drei getrennte, bogenförmige Abschnitte unterscheiden? — Pterion: Stirnfortsatz der Schläfenschuppe: vollkommen, oder unvollkommen? In ersterem Fall Länge der Squamofrontalnaht? Stenocrotaphie, d. h. Verlaufen der Sut. coronalis und Sphenosquamosa fast in einer Linie (Abstand der Stirn- und Schläfenschuppe weniger als 5 mm [zu messen!]) mit rinnenförmiger Bildung des unteren vorderen Scheitelbeinwinkels und des grossen Keilbeinflügels? Ist eine solche rinnenförmige Bildung vorhanden, ohne Stenocrotaphie? Schläfenschuppe hoch, niedrig, lang, kurz? eben oder gewölbt? — Ohröffnung gross, klein, rund, hochoval? Exostosen im äusseren Gehörgang, deren Sitz, Grösse, Gestalt? — Processus mastoideus klein, mittel, gross, sehr gross?

Basalgegend des Schädels.

Form, Grösse, Neigung der unteren Hinterhauptsschuppe? Muskelleisten auf derselben? Gegend des Foramen magnum vollgewölbt, trichterartig nach unten vorgezogen, oder flachgewölbt, abgeplattet, eingedrückt? Gestalt des Foramen

magnum rund, breitoval, langoval, durch Einspringen der Condylen eingeschnürt? Richtung des For. magnum: trifft die Verlängerung seines Längsdurchmessers die unteren Schneidezähne, die oberen Schneidezähne, den Gaumen, den Nasenboden, das untere Drittel der Nase? (Mit dem Niveauhaken BROCA's zu bestimmen!) Künstliche Defekte in der Gegend des Foramen magnum, ihre Grösse, Gestalt, die Beschaffenheit ihrer Ränder. Vgl. oben: Erhaltungszustand. — Sind die Condylen gross, klein, hoch, niedrig, breit, lang? Gelenkfläche stark gebogen, flach gekrümmt; in der Mitte eingeschnürt, 8förmig? Sind Zeichen von Entzündung vorhanden? Rauhigkeit, Knochenauflagerung, Abschleifung, Synostosen mit dem Atlas?

Basion. Zwei kleine seitliche Höcker, oder ein medianer (Condylus tertius)? Tragen diese Höcker Gelenkflächen zur Verbindung mit dem Zahne des Epistropheus? Ist die Unterfläche der Pars basilaris occipitis (bis zum Vomer) lang, kurz, ist sie glatt oder wulstig uneben? Sind die Proc. pterygoidei gross, klein, schmal oder breit, ist ihre Muskelgrube seicht oder tief, verbindet an der Basis der äusseren Lamelle eine Knochenbrücke diese mit der Spina angularis des Keilbeins? Richtung der Pterygoidfortsätze steil, oder stark nach vorn gerichtet?

Choanen hoch, niedrig, breit, schmal? Gelenkgrube für den Unterkiefer gross, klein, vertieft oder flach? Reste von Entzündungsspuren, Knochenauflagerungen etc.

Beobachtung des Beckens.

Es ist natürlich, dass ein Theil des Skeletes, der von so unmittelbarer praktischer Bedeutung ist, wie das Becken bei der Geburt, schon frühe und intensiv die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und zu eingehender Beobachtung auffordern musste. So ist denn auch von Seiten der Geburtshelfer Alles geschehen, um mit möglichster Genauigkeit alle diejenigen Verhältnisse festzustellen, welche für den Geburtsakt von Wichtigkeit sind, d. h. die Grösse und Form desjenigen Raumes, welchen das Kind und besonders der kindliche Schädel zu passiren hat. Die Forschung hat sich hierin fast ausschliesslich auf das weibliche Becken beschränkt, da ja nur hier das praktische Bedürfniss seine Fragen stellt.

Gewiss sind die Gesichtspunkte des Gynäkologen auch für den Anthropologen von Wichtigkeit: die gynäkologische Rassenvergleichung, die sexuellen Verschiedenheiten des Beckens fallen ganz in das Gebiet der Anthropologie, und die geburtshülfliche Betrachtung des Beckens ist auch auf diesen Gebieten in hohem Grade von Bedeutung. Aber für die weitere anthropologische Forschung kommen doch noch andere, wichtigere Gesichtspunkte hinzu: das Becken ist in erster Linie nicht ein sexuelles, sondern ein mechanisch-lokomotorisches Organ: von diesem Standpunkt vor Allem muss der Anthropo-

loge das Becken betrachten. Ziel und Methode der Beckenforschung des Geburtshelfers und des Anthropologen sind verschieden: ersterer schliesst seine Beckenuntersuchung ab, wenn er festgestellt hat, ob der Kindskopf die Geburtswege passiren kann oder nicht, der Anthropologe sucht die statischen und mechanischen Momente des Beckens zu ergründen: der Geburtshelfer beschränkt sich auf die Feststellung der Raumverhältnisse des weiblichen Beckens, der Anthropolog verfolgt die mechanisch wichtigen Elemente des menschlichen Beckens im Allgemeinen, in ihrer ontogenetischen Entwickelung, in ihrer Gestaltung bei den einzelnen Rassen, und im Vergleich mit den dem Menschen nahestehenden Lebewesen.

Leider ist die anthropologische Beckenbeobachtung noch weit von einer bestimmten Formulirung ihrer Aufgaben entfernt: die Beckencommission, welche vor einigen Jahren von der deutschen anthropologischen Gesellschaft gewählt wurde, um ein Schema für die Beobachtung des Beckens auszuarbeiten, ist mit einem solchen nicht hervorgetreten und es ist bis jetzt dafür nur eine Vorlage SCHAAFFHAUSEN's[1] vorhanden. Hoffentlich erhalten wir in Bälde das von jener Commission durchgearbeitete Schema. Einstweilen mag es nicht verfrüht erscheinen, auf die Gesichtspunkte, welche gerade der anthropologischen Betrachtung als Basis dienen müssen, kurz hinzuweisen.

Der Beckengürtel, dieser für die Uebertragung der mechaninischen Leistung der Unterextremitäten auf den Rumpf bestimmte Knochenring setzt sich zusammen aus dem Kreuzbein und den beiden Beckenknochen. Jeder dieser letzteren besteht wieder aus drei, den drei Füssen eines einbeinigen Tisches vergleichbar von gemeinsamem Mittelpunkt ausstrahlenden Schenkeln, einem vorderen dorsalen (Ilium), einem hinteren dorsalen (Ischium), und einem ventralen (dem Pubis). Bei den Vierfüssern liegen die ersteren dieser beiden Schenkel bei ruhender Beinhaltung im Ganzen senkrecht zur Oberschenkelaxe gestellt; der dritte, ventralwärts gerichtete Schenkel dient zum Beckenschluss und verläuft in der Richtung des ruhenden Oberschenkels und medianwärts. Die dorsalen Schenkel des Beckens sind wegen der besprochenen Richtung in hohem Grade geeignet, den, den Schenkel beugenden und streckenden Muskeln Ansatzpunkte zu gewähren; wir finden sie deshalb bei energisch beweglichen Vierfüssern (Springern) bedeutend nach vorn und hinten entwickelt, d. h. lang, bei träge beweglichen Thieren dagegen viel kürzer (Elefant).

Die aufrechte Körperhaltung des Menschen hat das beschriebene Lageverhältniss zwischen der Richtung der Beckencomponenten und dem Oberschenkel vollständig geändert: die Iliumaxe (d. h. die zwischen Mitte der Pfanne und Mitte der Symphysis sacro-iliaca gezogenen Linie) steht nicht mehr rechtwinkelig nach vorn, sondern stumpfwinkelig nach hinten gegen den Oberschenkel, das Ischium ist letzterem fast parallel gestellt, das Pubis dagegen weit nach vorn und aufwärts von ihm gerückt. Natürlich ist durch solche Drehung die Richtung der vom Becken zum Schenkel herabziehenden Muskeln eine total verschiedene geworden, und damit hat sich auch die Form der Knochen, die den Muskeln zum Ansatz dienen, wesentlich geändert. Sollen jetzt Ursprungsstellen für die Muskeln gebildet werden, die möglichst rechtwinkelig zum Oberschenkel von vorn und von hinten hinüberziehen,

[1] Corr.-Blatt 1885, S. 126.

so muss sich das Becken in dieser (rechtwinkelig auf die Oberschenkelaxe gestellten) Richtung mehr entwickeln (d. h. von vorn nach hinten), muss aber zugleich in der Richtung der Schenkelaxe selbst an Ausdehnung beschränkt werden (je länger das Becken in dieser Richtung ist, desto spitzwinkeliger, also mit desto geringerem mechanischen Effekt würden die Muskeln zum Oberschenkel herabziehen). Wir finden in Wirklichkeit das menschliche Becken gegenüber dem thierischen in diesem Sinne verändert: seine sagittalen Dimensionen sind bedeutend vergrössert, seine vertikalen, der Rumpfaxe entsprechenden, bedeutend vermindert. Diese Verminderung geschieht durch Verkürzung des Ischium und des Ilium, die sagittale Vergrösserung geschieht durch bedeutende Längsentwickelung des Pubis, durch mächtige Entfaltung der Darmbeinschaufel, durch dorsale Winkelstellung des Ilium und des Ischium. Namentlich in der bedeutenden Ausbildung von Muskelflächen an der Darmbeinschaufel unterscheidet sich das menschliche Becken von dem thierischen: die Darmbeinschaufel ist geradezu etwas Neues, Hinzugekommenes beim Menschen: was in dem menschlichen Ilium dem thierischen Ilium entspricht, ist nur sein hinterster Theil, derjenige, welcher zwischen Hülftgelenkpfanne und Darm-Kreuzbeinfuge liegt; hier liegt auch die Axe des Ilium, die eigentlich tragende Axe des Beckens, welche zwischen den Mittelpunkten der beiden genannten Gelenke zu ziehen ist.

Eine nothwendige Folge der Reduktion des Beckens in seiner Länge und seiner Weiterentwickelung nach sagittaler und transversaler Richtung ist eine bedeutende Gestaltsveränderung des Innenraums des Beckens. Die Länge des Ilium bei den Thieren, die geringe Längsentwickelung des Pubis macht, dass hier die Form des Beckeneinganges eine schmale und sehr in die Länge gezogene ist, und dass seine Richtung von hinten und unten weit nach vorn und oben gestellt ist, d. h. dass die Ebene des Beckeneinganges einen sehr spitzen Winkel zur Längsrichtung des ganzen Beckens bildet. Beim Menschen ist das anders: das Zurücktreten der Längsentwickelung des Ilium auf der einen, die sagittale Entwickelung des Pubis auf der anderen Seite bewirken, dass die Ebene des Beckeneingangs hier gegen die Längsrichtung des Beckens weit mehr quergestellt ist. Die Richtung dieser Ebene ist also ein sehr variables Moment, dessen Grösse ein wichtiges, durch Messung festzustellendes anthropologisches Merkmal ist. Der Beckeneingang ist aber beim Menschen nicht nur in seiner Richtung, sondern auch ganz bedeutend in seiner Form verändert; er ist nicht mehr schmal und langgezogen, sondern breit und viel kürzer geworden: zum grossen Theil verdankt er dies der bedeutenden Breitenentwickelung des Kreuzbeines, das in der Länge zwar durch Einziehung mehrerer Caudalwirbel nicht verkleinert, in der transversalen Richtung dagegen stark vergrössert ist, zum Theil aber auch der weiter ausgeschweiften Biegung des Os innominatum selbst.

Fassen wir die hier angedeuteten Gesichtspunkte, die für die anthropologische Beurtheilung von Wichtigkeit sind, zusammen, so sind besonders zu berücksichtigen: die einzelnen Componenten des Beckens, das Kreuzbein, das Darm-, Scham- und Sitzbein; am Kreuzbein das Verhältniss von Länge und Breite, am Os innominatum das Verhalten der Längen seiner

Componenten, am Darmbein speciell noch das Verhältniss von Länge und Breite. Weiter ist dann zu betrachten die Winkelstellung der drei Arme des Os innominatum zueinander, ferner die Gestalt des Beckeneinganges, seine Neigung gegen die Längsaxe des Beckens. Nach dieser Betrachtung der Einzelheiten des Beckens ist dann das Becken als Ganzes, die Richtung, die Grösse seiner Hauptdurchmesser, und endlich seine Stellung zur Schenkelaxe, bezw. zum Horizont einer Untersuchung zu unterziehen.

Die Messung des Beckens würde daher folgende Maasse berücksichtigen müssen:

Die Componenten des Beckens.

Kreuzbein: Länge von der Mitte des oberen vorderen Randes des ersten Sacralwirbels bis zur Mitte des unteren Randes des letzten Sacralwirbels.

Breite: grösste Breite der Vorderfläche des Kreuzbeins.

(Die Längen der drei folgenden Componenten des Beckens sind von dem ihnen gemeinsamen Centrum aus, in welchem sie radienförmig zusammentreffen, zu messen. Die Axen der einzelnen Stücke zielen nach dem Mittelpunkt des Oberschenkelgelenkkopfes: für die Beckenmessung ist an Stelle dieses virtuellen Punktes ein anatomischer Punkt zu wählen, nämlich der Mittelpunkt der Gelenkpfanne.)

Darmbein: Länge vom Mittelpunkt der Gelenkpfanne bis zum höchsten Punkt des Darmbeinkammes.

Breite von der Spina ilii ant. sup. bis zur Spina il. poster. sup.

Sitzbein: Länge vom Mittelpunkt der Gelenkpfanne bis zum höchsten Punkt des Sitzbeinhöckers.

Schambein: Länge vom Mittelpunkt der Pfanne bis zum Symphysenrand des Schambeins (an seinem oberen Ende gemessen).

Länge der Symphyse.

Die Winkelstellung der Axen der drei Componenten des Os innominatum.

Als Axe des Darmbeines ist die Verbindungslinie der Mitte von Oberschenkelgelenk und Kreuzdarmbeinfuge anzusehen; die Axen des Sitz- und Schambeins sind von der Pfannenmitte durch die Mitten des absteigenden Sitzbeinastes und des horizontalen Schambeinastes zu ziehen. Diese drei Axen bilden die Seitenkanten einer dreiseitigen Pyramide. Am richtigsten ist es, die

drei Winkel um die Spitze der Pyramide in ihrer Projektion auf die Grundfläche zu messen, was an der geometrischen Zeichnung leicht auszuführen ist. Man hat dann nur die Richtung der Axen auf der Aussenfläche des Beckens mit Bleistift oder Farbstift anzudeuten, und das Os innominatum so aufzustellen, dass die durch die äusseren Endpunkte der Axen gelegte Ebene parallel mit der Zeichenfläche verläuft. Man misst so den

Winkel zwischen Ilium und Pubis.
Winkel zwischen Pubis und Ischium.
Winkel zwischen Ischium und Ilium.

Beckeneingang.

Länge vom oberen Rand des ersten Kreuzbeinwirbels bis zum oberen Rand der Schossfuge.

Breite zwischen den am weitesten voneinander entfernten Punkten der Linea innominata.

Neigung des Beckeneinganges gegen die Längsrichtung des Beckens (über die Bestimmung der letzteren siehe bei Messung des Beckens als Ganzes).

Messung des Beckens als Ganzes.

Nach den früher erörterten Grundsätzen sind Länge, Tiefe, Breite und Höhe des Beckens senkrecht aufeinander zu messen. Die Orientirung des Axensternes muss nach dem am meisten hervortretenden Durchmesser geschehen, und das ist der der Höhe. Das Höhenmaass ist die directe Entfernung des höchsten und tiefsten Punktes des Beckens. Es ist also mit dem Tasterzirkel, dessen Arme an den tiefsten Punkt des Tuber ischii und den höchsten Punkt der Crista ilium angelegt werden.

Für die Breite ist die Richtung durch den bilateral-symmetrischen Bau des Beckens vorgezeichnet. Es empfiehlt sich bei der complicirten Gestalt des Beckens drei Breiten zu messen, eine obere, mittlere und untere. Die obere zwischen den grössten Ausladungen beider Cristae ilium, die mittlere zwischen den Mittelpunkten beider Pfannen (hier ist der französische Tasterzirkel mit an den Armen angebrachtem Maassstab nützlich), die untere zwischen den weitesten Ausladungen der Sitzhöcker.

Die (sagittale) Tiefe des Beckens ist wieder ein Projektionsmaass, welches mit dem Stangenzirkel und zwar mit senkrecht zur Höhenrichtung gestellter Maassstange zu messen ist. Bei dem von oben nach unten verkürzten menschlichen Becken weicht

man in praxi nicht weit von dieser Tiefenrichtung ab, wenn man das Maass mit dem Tasterzirkel misst, dessen eine Spitze auf die stärkste Vorragung des Os pubis (an der Symphyse), dessen andere Spitze auf den am weitesten nach hinten vorstehenden Dornfortsatz des Kreuzbeines angelegt wird.

Als Ausdruck der Stellung des Beckens wird gewöhnlich die Neigung der äusseren Conjugata (der Verbindungslinie von oberem Symphysenrand und Dornfortsatz des fünften Lendenwirbels) gegen den Horizont gemessen. In anthropologischer Beziehung richtiger würde das Maass der Neigung der Axe des Ilium (d. h. der Verbindungslinie der Mitte der Pfanne mit der Mitte der Darmkreuzbeinfuge) gegen den Horizont, bezw. gegen die Richtung des Femur sein. Man muss bei der Beobachtung dieser Beckenneigung berücksichtigen, dass das Becken gerade steht, wenn die beiden Spinae ant. sup. und die beiden Tuberc. pubis in einer Vertikalebene liegen (Meyer und Prochownik); für die Stellung der Femora hat man mit in Rechnung zu setzen, dass diejenigen des Mannes um $80^1/_2$, die des Weibes um 77^0 gegen den Horizont nach vorn geneigt sind (Prochownik). Sowohl das Becken als die geometrische Zeichnung, lassen sich bei Berücksichtigung dieser Verhältnisse leicht normal einstellen und daher der Winkel, den die Iliumaxe mit dem Horizont nach vorn bildet, leicht bestimmen: derjenige zwischen Iliumaxe und Femur wird dann durch Summirung von 80 oder 77^0 zu diesem Winkel mit dem Horizont erhalten.

Die hier entwickelten Gesichtspunkte und aufgestellten Maasse möchten wir für die anthropologische Beckenmessung empfehlen. Für die Beobachtung weiterer Details, sowie die Messung der geburtshilflich wichtigen Verhältnisse würde dann noch eine Anzahl weiterer Maasse zu berücksichtigen sein, wie sie das von Schaaffhausen der Beckencommission vorgelegte Schema[1] enthält. Wir lassen dasselbe hier folgen:

Beckenmaasse am Skelet (Schaaffhausen).

1. Beckenhöhe, vom höchsten Punkt des Crista ossis ilium, zur Mitte des Tuber ossis ischii.
2. Beckenbreite, grösster Abstand der beiden Cristae ossis ilium, am Aussenrande derselben gemessen.
3. Höhe der Darmbeinschaufel, vom Ende des Querdurchmessers in der Linea arcuata senkrecht zur Crista ossis ilium gemessen.

[1] Corr.-Blatt 1885, S. 127.

4. **Breite der Darmbeinschaufel**, von der Spina ant. sup. zur Kreuzungsstelle der Synchondrosis sacro-iliaca mit der Linea arcuata.
5. **Abstand der vorderen oberen Darmbeinstachel**, von deren Mitte gemessen.
5. **Neigung der Schaufel** gegen den Horizont und Richtung derselben gegen die Medianebene des Beckens.
7. **Abstand der Gelenkpfannen** von einander, von deren Mitte gemessen.
8. **Länge der Conjugata vera**, von der Mitte des Promontoriums zur Mitte der hinteren Kante des oberen Randes der Symphyse.
9. **Grösste Breite oder Querdurchmesser des Beckeneinganges**, zwischen beiden Lineae arcuatae senkrecht auf die Conjugata gemessen.
10. **Tiefe des kleinen Beckens**, von dem Tuber ossis ischii senkrecht zur Linea arcuata gemessen.
11. **Vordere Höhe des kleinen Beckens**, vom oberen Rand der Symphyse zum Tuber ossis ischii.
12. **Höhe der Symphyse.**
13. **Breite der Symphysengegend**, kleinster Abstand der Foramina ovalia.
14. **Breite des Kreuzbeins** in der Höhe des Beckeneinganges.
15. **Länge des Kreuzbeins** von der Mitte des Promontoriums zum unteren Ende des Kreuzbeines.
16. **Zahl, Länge und Breite der Steissbeinwirbel.**
17. **Länge des Beckenausganges** von der Spitze des Steissbeines zum unterem Rand des Arcus ossis pubis.
18. **Querdurchmesser des Beckenausganges**, Abstand der Tubera ossis ischii, von deren Mitte gemessen.
19. **Unterer Winkel der Schambeinfuge.**
20. **Höhe der Incisura ischiadica.**
21. **Grösste Breite derselben.**
22. **Grösste Länge des Foramen ovale.**
23. **Grösste Breite derselben.**
24. **Normal-Conjugata** (Meyer) von der Mitte des dritten Kreuzbeinwirbels zum oberen Rande der Schambeinfuge.
25. **Neigung der Ebene des Beckeneinganges**, sie ist die Neigung der Conjugata vera zum Horizont.

Beobachtungen an Weichtheilen.

Gehirn.

Wir beschränken uns hier auf Angabe derjenigen Methoden, welche in der vergleichend anthropologischen Untersuchung des Gehirns vorzugsweise Anwendung gefunden haben. Dieselben beziehen sich theils auf die topographischen Beziehungen zwischen Schädel- und Gehirnoberfläche, theils auf die Ermittelung der Grösse der Oberfläche des Gehirns, theils auf die des Gewichtes (Volumens) desselben, sowie seiner wichtigeren Theile, theils auf das Studium seiner Windungen.

Ermittelung der topographischen Beziehungen zwischen Schädel- und Gehirn-Oberfläche.

Die verschiedenen Verfahren lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen, von welchen die eine durch Anbohren des Schädels an bestimmten Stellen und durch Einführen von Nadeln oder Stiften durch diese Bohrlöcher in das Gehirn die relative Lage zwischen Schädel und Hirn festzustellen sucht, während die andere dies mit Hülfe von aufeinandergelegten Zeichnungen von Schädel und Hirn zu erreichen strebt (graphische Methode).

Unabhängig von einander sind Bischoff und Broca auf dieselbe Idee gekommen, die Lagebeziehungen zwischen dem Schädel und seinem Inhalt durch Stifte oder Nadeln festzustellen. Am systematischsten verfuhr Broca[1], dessen Methode durch Ecker[2] noch eine weitere Controle erhielt. Broca projicirte die Hauptpunkte der Schädelnähte mit Hülfe eingeführter Holzstiftchen auf die Gehirnoberfläche. Als solche Hauptpunkte wählte er sechs Stellen: drei an der Kranznaht, zwei in der Lambdanaht und einen in der Schuppennaht. Bei allen Punktirungen sind Stellen zu vermeiden, welchen an der inneren Schädelfläche grössere Blut-Sinus entsprechen; es werden also die der Medianlinie des Schädels entsprechenden Stifte (Lambda, Bregma) nicht unmittelbar auf diese, sondern beim menschlichen Schädel je 15 mm seitlich davon (beim Affenschädel der geringeren Grösse desselben entsprechend weniger weit) eingeführt. Die Stiftpunkte der Kranznaht sind zu wählen:

---

[1] *Revue d'anthropologie*, tome V, p. 193, *Sur la topographie cranio-cérébrale*,

[2] Archiv f. Anthrop. X, p. 236 f.

1. 15 mm seitlich vom Bregma, 2. an der Kreuzungsstelle der Schläfenlinie mit der Kranznaht, 3. am Pterion (Spitze des grossen Keilbeinflügels). Für die Lambdanaht werden gewählt: 1. ein Punkt, 15 mm seitlich vom Lambda, 2. ein Punkt genau in der Mitte der Lambdanaht, also in der Mitte zwischen Lambda und Asterion. Endlich wird die höchste Stelle der Schuppennaht als Punkt für die Einführung eines Stiftes gewählt. Diese Punkte werden nach Ablösung des Pericranium mit Bleistift oder Farbe markirt, dann das Schädeldach an diesen Stellen mit einem feinen Drillbohrer durchbohrt. Da es darauf ankommt, die Stifte weder zu tief (wobei sie im Gehirn sich ganz verstecken), noch auch zu wenig tief (wobei sie bei der Abnahme des Schädeldaches mit herausgezogen werden würden), einzuführen, so misst man die Dicke der Schädelwand zweckmässig mit Hülfe eines feinen, an der Spitze umgebogenen Drahtes (oder einer Stecknadel mit vorangerichteten Kopf); die Stifte müssen dann, um nicht in der Dura mater festgeklemmt zu werden, noch 2 mm tiefer als die gemessene Schädeldicke eingeführt werden. Die Stifte werden aus hartem, trockenen Holz 2—3 cm lang und 2 mm dick angefertigt und an einem Ende zugespitzt. Sind die Stifte eingeführt, so wird das Hirn in der gewöhnlichen Weise herausgenommen; man hat bei der Lösung der Dura mater besonders vorsichtig darauf zu achten, dass nicht etwa die Stifte dabei mit herausgezogen werden. Man misst nun den horizontalen Abstand des obersten, mittleren und untersten Punktes des Sulcus centralis von der, die drei Coronalstifte verbindenden Linie; ebenso das Lageverhältniss der Fissura parieto-occipitalis zu den Lambdapunkten, das des Pterionpunktes zur Fissura Sylvii bezw. zu deren Theilungsstelle (in den Ramus horizontalis und ascendens), und endlich den Abstand des Schuppennahtpunktes vom horizontalen Ast der Fissura Sylvii.

Da das Gehirn in Folge seiner Schwere und seiner Wasserentziehung in Alkohol seine Form leicht verändert, ist es zweckmässig, die erhaltenen Resultate durch das von A. Ecker (l. c.) vorgeschlagene Verfahren zu controliren. Ecker bestrich den Verlauf der Nähte an der Innenseite des Schädels, sowie auch die Bohrlöcher, mit weisser Oelfarbe, und machte dann einen Leimausguss, auf welchem sich Nahtverlauf und Stiftlöcher durch Abdrücken der frischen Oelfarbe ganz exakt abzeichneten. Aus dem Vergleich von Leimausguss und Gehirn lässt sich dann auf letzterem die Projektion der Nähte auf seine Oberfläche genau

feststellen. Uebrigens schrumpft auch das gleich nach der Herausnahme in starke Chlorzinklösung gelegte Gehirn so wenig, dass die dadurch bedingten Fehler kaum in Betracht kommen.

Die graphischen Methoden zeigen uns nicht, wie die Stiftmethode, das gesuchte Lageverhältniss am Hirn selbst, sondern nur an geometrischen Zeichnungen, die sowohl vom Schädel, als von dem Gehirn aufgenommen werden. Zuerst wandte (1873) auf LANDZERT's Anregung HEFFTLER[1] die graphische Methode an, indem er den rasirten und mit Chlorzink injicirten abgeschnittenen Kopf eingipste, dann den Gips je nach der Norm, in welcher bei jedem einzelnen untersuchten Kopf die Zeichnung angefertigt wurde, bis zur vollen Umfangsfigur der entsprechenden Norm wieder abtrug, und nun nacheinander die Zeichnungen des Kopfes mit Haut, des Schädels, und des Gehirnes, für die Seitenansicht auch des Stammlappen (der Insel) anfertigte. Durch das Eingipsen des nicht zu zeichnenden Restes des Schädels war die Fixirung der Theile so gut bewirkt, dass das successive Abtragen der Haut, sowie des freiliegenden Stückes Hirnschädel keine Verrückung hervorbrachte, und die aufeinandergelegten Zeichnungen immer genau die richtige gegenseitige Lage der entsprechenden Objecte wiedergaben. Freilich war von je einem Schädel auch immer nur je eine Norm zu erhalten, und HEFFTLER musste 40 Köpfe opfern, um je 10 Normen (Seiten-, Scheitel-, Gesichts- und Hinterhaupts-Norm) zu erhalten. — Das Verfahren ist sehr sicher, aber auch sehr umständlich und es giebt in jedem einzelnen Falle immer nur die Verhältnisse einer einzigen Norm.

Ausgiebigere Vorstellungen über die ganzen Lagerungsbeziehungen des Gehirns gewährt das, freilich gleichfalls den Schädel zerstörende Verfahren TURNER's[2]; er schnitt Fenster in den Schädel ein, in welche er die freigelegten Hirnpartien und Windungen hineinzeichnete. Grösse, Form und Lage der Fenster wurden zunächst durch die Nähte bestimmt, durch welche eine praecoronale, parietale, postlambdoidale und eine squamosphenoidale Region abgegrenzt werden. Die Parietalregion wird dann noch durch eine, durch den Scheitelhöcker gelegte Transversallinie in eine vordere und hintere Zone getheilt, sowie an der Stirnregion auch wieder eine Ober-, Mittel- und Unterstirn-

[1] Dr. F. HEFFTLER, Die Grosshirnwindungen des Menschen und deren Beziehungen zum Schädeldach. Archiv f. Anthr. X, S. 243—252.

[2] TURNER, *On the relations of the convolutions of the human cerebrum to the outer surface of the skull and head, Journ. of Anat. and Physiol.* II. ser., vol. VII, p. 143.

gegend, und an der Squamosphenoidalregion eine hintere Squamoso-temporal- und eine vordere Alisphenoidgegend unterschieden werden. An den betreffenden Regionen wird fensterweise (mit schmalen stehenbleibenden Brücken) die Schädelwand herausgesägt, die Hirnhäute vorsichtig entfernt und dann eine genaue Zeichnung der in den Fenstern blossgelegten Hirnwindungen angefertigt.

Von allen Methoden ist die Broca'sche die einfachste, am wenigsten zerstörende; ihre Resultate sind, namentlich wenn sie durch das beschriebene Ecker'sche Verfahren controlirt werden, zuverlässig, und sie empfiehlt sich daher für weiter ausgedehnte Untersuchungen am meisten.

Grösse der Gehirn-Oberfläche.

Ueber die Methoden zur Ausmittelung der Oberflächen-Grösse siehe S. 186.

Gewicht des Gehirnes und seiner Haupttheile.

Wie das Gehirn aus dem Schädel herauszunehmen ist, wurde bereits eingehend besprochen (siehe S. 12). Das herausgenommene Gehirn wird auf einer passenden Unterlage, Watte, zusammengelegtem Handtuch oder dergl. während 10 Minuten liegen gelassen, damit die freie Flüssigkeit möglichst austropft, dann wird es auf einer Schalenwage mit seinen Häuten (Pia mater und Arachnoidea) zusammen gewogen.

Bei der weiteren Untersuchung des Gewichtes der einzelnen Theile müssen diese durch Schnitte isolirt werden. Natürlich darf man sich dabei nicht durch ausserhalb des Gehirns liegende Dinge (Schädelnähte, Huschke), sondern nur durch Linien bestimmen lassen, die in der Modellirung des Gehirns selbst, den constanten Furchen, vorgezeichnet sind. Eingehende Vorschriften über diese Zerlegung des Gehirns in seine Haupttheile hat Meynert[1] gegeben, dessen Angaben wir hier folgen.

Vom Grösseren zum Kleineren fortschreitend wird die ganze Masse des Gehirns zunächst in ihren Hauptabtheilungen, das Kleinhirn, den Gehirnmantel und das Stammgebiet zerlegt; die beiden letzteren Stücke sind dann wieder in ihre wesentlichen Formtheile durch weitere Schnitte zu zerlegen.

---

[1] Das Gesammtgewicht und die Theilgewichte des Gehirns, in der Vierteljahrsschr. für Psychiatrie 1868 und: Ueber die Methode der Gehirnwägungen, Mitth. der anthr. Ges. in Wien, 1871, Bd. I, S. 119 ff.

1. Trennung der Hauptstücke des Gehirns. Zunächst ist das Kleinhirn zu isoliren; es geschieht, indem man die zu dem verlängerten Mark, den Vierhügeln und zur Brücke führenden Kleinhirnschenkel dicht an ihrem Eintritt in das Kleinhirn quer durchschneidet. Es bleibt dann das Grosshirn übrig, an welchem man den Grosshirnmantel und das Stammhirn unterscheidet; letzteres bildet gleichsam den Kern, um welchen sich der Grosshirnmantel kappenförmig herumlegt. Das Stammhirn liegt zwischen der, seine äussere Wand darstellenden Insel und dem Seitenventrikel, der seine innere und theilweise obere freie Wand bildet; zwischen diesen freien Wänden sind die grossen Ganglien des Stammhirns, der Thalamus opticus, das Corpus striatum, der Linsenkern mit seinen Kapseln eingelagert. Ausserdem hängen diesem Stammhirn an: Vierhügel, Brücke und verlängertes Mark. Es gilt nun, die Verbindung des Stammlappens mit dem übrigen Grosshirn den Rändern seiner äusseren und inneren freien Begrenzungswände entsprechend zu lösen. Zu diesem Zweck wird das Gehirn auf seine obere Seite hingelegt, und nachdem die weichen Hirnhäute über der sylvischen Spalte, zwischen Balken und Vierhügeln, sowie zwischen Sehstreifen und Hakenwindung getrennt sind, die Ränder der sylvischen Spalte, Stirnlappen, Klappdeckel und Schläfenlappen auseinandergezogen, so dass die einer stumpfen dreiseitigen Pyramide gleichende Insel bis zu ihrem Rande frei liegt; diese Randfurche bildet ein Dreieck, dessen vorderer Schenkel (nach Burdach) die Vorderspalte, dessen oberer Schenkel die Oberspalte, dessen unterer Schenkel die Unterspalte genannt wird.

Man setzt nun das Messer mit horizontal gehaltenem Blatt und vorwärts gerichteter Schneide an die Furche zwischen vorderer durchlöcherter Platte und Stirnwindungen ein, und schneidet erst einen reichlichen Centimeter weit horizontal nach vorn, dann wird die Schneide senkrecht nach abwärts gewendet und sie durchdringt nun die vorderen und inneren Verbindungen des Stammhirns mit dem Stirnhirn, indem sie zwischen Balkenknie und dem Kopf des Corpus striatum einschneidet. Ein zweiter Schnitt verbindet die Ränder der Insel mit den Rändern des Seitenventrikels; er wird bogenförmig geführt, so dass damit der ganze Stammlappen seiner Hauptmasse nach umschnitten wird. „Der Schläfenlappen wird nach aussen vom Sehstreifen horizontal bis hinter den äusseren Kniehöcker abgetrennt, worauf das Messer sich hinter dem Sehhügel und Schweif des Streifenhügels senkrecht gegen die untere Balkenfläche zur Ab-

trennung des Hinterhauptslappens wendet. Der nachfolgende Haupttheil der Schnittführung läuft horizontal längs des äusseren Streifenhügelrandes nach vorn, die Mantelstrahlung vom Hinterhauptslappen, Scheitellappen und Stirnlappen continuirlich durchtrennend." (Meynert, Mitth. d. anthr. Ges. I, S. 123.) Zuletzt sind dann noch die Säulen des Gewölbes, und die Stiele des Septums, die durch leichtes Anziehen des fast ganz frei gelegten Stammhirnes angespannt werden, zu durchtrennen. So ist das Grosshirn in seinen beiden Hauptabtheilungen, das Stammhirn und den Hirnmantel zerlegt, die nun einzeln gewogen werden.

Letzterer wird wieder in drei Theile zerlegt, deren beide Trennungsschnitte durch die Rolando'sche Centralfurche, sowie durch die innere Parietooccipitalfurche vorgezeichnet sind. (Bischoff trennte das Stirnhirn weiter vorn, am vorderen Rande der vorderen Centralwindung durch). Der Schnitt (mit der Scheere, Meynert) ist von der Rolando'schen Centralfurche aus genau transversal (senkrecht auf die Medianebene) zu führen.

Für die Abtrennung des Hinterhauptlappens dient einerseits der obere Endpunkt der inneren Parietooccipitalfurche, andrerseits das hintere Ende der sylvischen Spalte zur Orientirung: die Schneiderichtung der Scheere wird senkrecht auf die Medianebene gestellt, die untere Schneide auf das Ende der sylvischen Spalte, die obere auf den oberen Endpunkt der inneren Parietooccipitalfurche gelegt, und nun gerade durchschnitten.

Für die Trennung des Stammlappens in seine einzelnen Theile giebt Meynert (l. c.) folgende Vorschriften:

1. Linsenkern und Nucleus caudatus werden vom Sehhügel „in immer gleicher Weise mit der Scheere abgetrennt, wenn man deren oberes Blatt an der Kammeroberfläche des Hirnstammes hart aussen vom Hornstreifen, und deren unteres Blatt an dessen Basalfläche hart aussen vom Sehstreifen ansetzt. Dann erscheint die Schnittfläche markig, frei von Sehhügelgrau.

2. Der Sehhügel wird von der Vierhügelgegend geschieden, indem man den inneren Kniehöcker nach aussen vom Oeffnungswinkel der Scheere lässt, das Ganglion des Zirbelstieles aber nach aussen vom oberen Scheerenblatte, den Sehstreifen und die Markkörperchen nach aussen vom unteren Scheerenblatt lässt, während der Schnitt durchschlägt. Der Sehhügel stellt nach dieser Abtrennung einen Keil dar, dessen Schneide vom Sehstreifen gebildet wird.

3. Für die Abtrennung der Vierhügelgegend bildet der

Vorsprung des vierten Gehirnnerven die hintere, der obere Brückenrand die vordere Marke.

4. Die Brücke wird beim Menschen durch einen, vorn am unteren Brückenrande, hinten durch die Markstreifen des Hörnervs laufenden Horizontalschnitt abgetrennt und ebenso bei den Affen. Bei den Thieren mit Trapezkörper aber wird ein strenger Horizontalschnitt am unteren Rande des letzteren ausgeführt, weil die Höhe dieses Organes beim Menschen noch innerhalb der Brücke fällt.

5. Dem verlängerten Marke wird nach dem Rückenmark zu eine immer gleiche Grenze gegeben, wenn man die Abtrennung hart unterhalb des untersten Pyramidenkreuzungsbündels ausführt.

Das Abziehen der Hirnhäute ist am Hirnmantel und Kleinhirn gänzlich zu unterlassen, weil es nicht immer möglich ist, und seine wechselweise Ausführung eine Inconstanz in die Behandlung der Wägungsobjekte einführen würde.

Am Gehirnstamme werden die Adergeflechte bei seiner Abwägung als Ganzes belassen. Die Wägung der einzelnen Organe des Gehirnstammes wird ausgeführt, nachdem sowohl diese, als auch die Häute entfernt wurden, weil letztere die Auffindung der Schnittgrenzen erschweren, und am Gehirnstamme fast ausnahmslos leicht abzuziehen sind. — Da stimmt natürlich das Gewicht der Stammtheile mit dem Gesammtgewicht des Stammhirns nicht mehr vollkommen überein, und müssen die erstern als nur untereinander vergleichbare Grössen betrachtet werden."

Für das Studium der

Hirnwindungen.

ist A. Ecker's Schrift: die Hirnwindungen des Menschen ein vorzügliches Hülfsmittel. Wir verzichten daher, indem wir auf diese Schrift verweisen, auf eine Darlegung der Verhältnisse der Hirnwindungen beim Menschen und den übrigen Primaten.

Zusammenstellung der absoluten Grössen zu Verhältnissgrössen.

Ueber die allgemeinen Gesichtspunkte und die Berechnung der Verhältnisswerthe siehe S. 179 f.

Verhältnissgrössen des Skeletes.

Bei dem Lebenden giebt die ganze Körperlänge eine vortreffliche Einheit ab, auf welche sich die einzelnen Theilgrössen (procentarisch) beziehen lassen. Am Skelet ist die ganze Länge nicht so gut hierzu zu verwenden. Das Schrumpfen oder Fehlen der Knorpel- oder Bindegewebsverbindungen bewirkt, dass die ganze Länge eines projicirten Skeletes nie mit Sicherheit der Körperlänge am Lebenden entspricht, und auch untereinander sind die ganzen Skeletlängen wegen der erwähnten Fehler nicht vergleichbar. Wir müssen uns daher mit dem Vergleich der Verhältnisse der einzelnen Skelettheile begnügen.

Hier sind es nun besonders dreierlei Objecte, die zu Vergleichen auffordern, die Extremitäten, das Becken und der Schädel.

Extremitäten.

Von den langen Knochen ist besonders das Verhältuiss vom Oberarm- (= 100) und Vorderarmknochen, dann die relative Länge der einzelnen Finger und Zehen (mittlere Reihe der Phalangen = 100), endlich das Verhältniss von Femur und Tibia (Femur = 100) in Betracht zu ziehen. Am Arm entspricht das Verhältniss von Humerus (= 100) und Radius dem aus den Messungen am Lebenden gewonnenen Verhältniss. Die Ulna zeigt wegen des weit vorspringenden Olecranon eine beträchtlich grössere Verhältnisszahl als der Radius. — An der Unterextremität lassen sich die Verhältnisse der Knochen des Unterschenkels zu denen des Oberschenkels nur mit grosser Vorsicht mit den entsprechenden, am Lebenden gewonnenen Werthen vergleichen, da hier die Bestimmung der Oberschenkellänge wegen der Mangelhaftigkeit des oberen Messpunktes eine zu unsichere ist.

Alle diese Verhältnisszahlen geben die Grössenbezeichnungen je zwei verschiedener Knochen zu einander an; es sind aber auch an manchen einzelnen Knochen die Verhältnisse ihrer Ausdehnungen von Wichtigkeit. An der Scapula berechnet man den Längen-Breitenindex, indem man die Länge (die Distanz des oberen und unteren Winkels) = 100 setzt. Bei Femur und Tibia sind die Verhältnisse von sagittalem und transversalem Durchmesser ihres Querschnittes zu berücksichtigen. Setzt man den transversalen Durchmesser (die Breite) des an der Grenze zwischen oberen und mittleren Drittel durch das Femur gelegten Querschnittes = 100, so erhebt sich die darauf

bezogene Verhältnisszahl für den sagittalen Durchmesser beim Menschen regelmässig über 100, während sie bei den Anthropoiden beträchtlich darunter zurückbleibt. — Auch an der Tibia drückt der Querschnittsindex ein wichtiges Verhältniss zahlenmässig aus, nämlich das Vorhandensein und den Grad von Platycnemie. Der Querschnitt ist hier (nach Broca) in das Niveau des Foramen nutritium an der hinteren Seite der Tibia zu legen. Die beobachteten Extreme dieses Index (sagittaler Durchmesser = 100) waren 48 und 100; in das Bereich der Platycnemie sind die Indices unter 65 zu zählen, ein Index von 64—69 incl. ist mesosem und ein solcher von 70 und darüber megasem.[1]

Becken.

Die relativen Werthe, welche beim Becken gewöhnlich berechnet werden, sind:

1. das Verhältniss von Breite und Höhe (letztere = 100 gesetzt). Beim Weib ist der Breitenhöhenindex des Beckens bedeutend grösser, als beim Mann (im Durchschnitt 135 gegen 124); bei den Anthropoiden schwankt dieser Index um 100, bei Vierfüssern bleibt er weit unter 100 (60—80).

2. Der Längenbreitenindex des Beckeneinganges (Breite = 100); dieser Index hat vorwiegend geburtshülfliches Interesse; er bewegt sich zwischen 79 und 99.

Von vergleichend anthropologischem Standpunkt ist noch ein drittes Verhältniss von Wichtigkeit, nämlich:

3. das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Componenten des Beckens (Os ilium, ischiis, pubis). Es lässt sich am besten in der Weise ausdrücken, dass man die Längen der einzelnen Stücke summirt und dann den procentarischen Antheil berechnet, mit welchem jedes Stück zur ganzen Summe beiträgt. Man braucht nur das menschliche Becken mit dem irgend eines Vierfüsslers zu vergleichen, um zu erkennen, dass dieser Index der Beckencomponenten ein wichtiges Verhältniss charakteristisch ausdrückt.

Am Kreuzbein hat W. Turner den Sacralindex aus Länge und Breite bestimmt $= \frac{\text{Breite} \times 100}{\text{Länge}}$. Turner unterscheidet Platyhierie (nach Ranke besser Brachyhierie) mit einem Index über 100 und Dolichohierie, mit einem Sacralindex unter 100.

[1] Kuhff, *De la platycnémie, Revue d'anthrop.* 2. sér. IV, p. 257.

Schädel.

An diesem complicirtesten aller osteologischen Objecte sind eine grössere Anzahl verschiedener Verhältnisse ins Auge zu fassen. Es kann sich hier handeln um Verhältnisse zwischen je zwei Linien, zwischen Winkeln, zwischen Flächen, zwischen Volumina; dann aber sind auch noch gewisse Beziehungen zu studiren, welche zwischen ungleichartigen Grössen bestehen, zwischen Fläche und Volumen, zwischen Volumen und Linie.

Verhältnisse von Linien zueinander.

Es lassen sich miteinander vergleichen je zwei Curven, Curven und gerade Linien, und je zwei gerade Linien. Da wo Curven in Betracht kommen, gewinnen wir nur dann bestimmte Vorstellungen aus ihrem Vergleich, wenn es sich um regelmässige Curven (Kreis, Ellipsen) handelt. Bei unregelmässigen Curven aber sagt uns ein Vergleich zweier Curven, oder auch einer Curve mit ihrer Sehne nicht viel. Verhältnisszahlen zwischen solchen Grössen haben daher auch keine craniometrische Bedeutung.

Anders ist es mit geraden Linien, die ein constantes Lageverhältniss zueinander einnehmen, z. B. mit solchen, die rechtwinkelig aufeinander gestellt sind: sie repräsentiren die beiden Ausdehnungen einer Fläche, und ihre Verhältnisszahl giebt uns einen präcisen Ausdruck dafür, wie die Fläche nach Länge und Breite entwickelt ist. Immer aber ist es nur die Vorstellung einer Fläche, welche wir aus dem Vergleich zweier solcher Linien gewinnen; nie erhalten wir daraus die Vorstellung der Gestalt eines Körpers. So sind auch die Ausdrücke: dolichocephal, brachycephal, hypsicephal etc. strenggenommen nicht richtig; nicht über die Form des Körpers, d. h. der Hirnkapsel kann uns der Längenbreiten-, Längenhöhen-, Breitenhöhen-Index etwas aussagen, sondern immer nur über die Gestalt von Flächen, nämlich derjenigen, die uns der Hirnschädel in der Vertikal-, Seiten- oder Hinterhauptsnorm zeigt. Wir bleiben mit dem Vergleich je zweier Linien immer nur im Bereich des Zweidimensionalen, d. h. der Fläche.

Auch der Vergleich einander paralleler, gerader Linien kann uns zu gewissen Vorstellungen über die Gestalt von Flächen verhelfen, unter der Voraussetzung, dass die Abstände beider Parallelen keinen grossen Schwankungen unterliegen; wir schliessen dann aus dem Verhältniss der beiden

Parallelen auf die Seitenbegrenzung der durch jene gelegten Fläche, ob diese begrenzenden Linien einander parallel, ob sie convergent oder divergent sind, und in welchem Grade. So zeigt uns z. B. der Vergleich zwischen kleinsten und grössten Stirndurchmesser den Grad der Verbreiterung des Stirnbeins nach rückwärts zu.

Indices der ersten Gruppe: die beiden zu vergleichenden Linien stehen senkrecht aufeinander.

Linienindices des Gehirnschädels.

Längenbreitenindex. Länge = 100. Länge und Breite werden jetzt von fast allen Anthropologen in gleicher Weise gemessen. Es war daher gerade bei diesem Index eine internationale Verständigung über die Abgrenzung der einzelnen Gruppen der grossen, mittleren und kleinen Indices, d. h. über Brachycephalie, Mesocephalie und Dolichocephalie möglich. Die seit 1886[1] allgemein angenommene Eintheilung dieses Index ist die folgende:

Dolichocephale Hauptgruppe	1 Gruppe	Index	55,0—59,9	Extreme Dolichocephalie.
	2 ,,	,,	60,0—64,9	Ultradolichocephalie.
	3 ,,	,,	65,0—69,9	Hyperdolichocephalie.
	4 ,,	,,	70,0—74,9	Dolichocephalie.
Mesocephale Hauptgruppe	5 ,,	,,	75,0—79,9	Mesocephalie (Mesaticephalie).
Brachycephale Hauptgruppe	6 ,,	,,	80,0—84,9	Brachycephalie.
	7 ,,	,,	85,0—89,9	Hyperbrachycephalie.
	8 ,,	,,	90,0—94,9	Ultrabrachycephalie.
	9 ,,	,,	95,0—99,9	Extreme Brachycephalie.

Längenhöhenindex. Länge = 100. Bezeichnung der Gruppen: Chamaecephalie (niedrige), Orthocephalie (mittelhohe), Hypsicephalie (hohe Hirnschädel). Eine allgemeine Verständigung über die Abgrenzung der einzelnen Gruppen ist noch nicht erzielt. Die Frankfurter Verständigung schlägt als Grenze vor: Chamaecephalie unter und bis 70,0, Orthocephalie von 70,1—75,0, Hypsicephalie 75,1 und darüber. Broca theilt die Gruppen so ein, dass die Indices bis 71,9 klein, von 72,0—74,9 mittelgross, und von 75,0 und darüber gross genannt werden.[2]

[1] Corr.-Bl. d. deutschen Ges. f. Anthr. 1886, S. 17.
[2] *Instr. craniologiques*, p. 179.

Breitenhöhenindex. Beite = 100.

Abgrenzung nach Broca: niedrige Schädel (d. h. Hinterhauptsnormen) unter und bis 91,9; mittelhohe von 92,0—97,9; hohe 98,0 und darüber.

Längenbreitenindex des Foramen magnum. Länge = 100.

Abgrenzung nach Broca: Schmales For. m. unter und bis 81,0; mittelbreites von 82,0—85,9; breites 86,0 und darüber.

Linienindices des Gesichtsschädels.

Breitenhöhenindex des Gesichtes. Gesichtsbreite (Jochbreite) = 100. Gruppenbezeichnung: Chamaeprosopie (niedrige), Mesoprosopie (mittelhohe) und Leptoprosopie (hohe Gesichter). Abgrenzung (Frankfurter Schema): Chamaeprosopie unter und bis 90,0, Leptoprosopie 90,1 und darüber.

Breitenhöhenindex des Obergesichtes. Jochbreite = 100.

Gruppenabgrenzung.
- Frkf. Verst.: niedrige Obergesichter unter und bis 50,0, hohe Obergesichter 50,1 und mehr.
- Broca: niedrige Obergesichter bis 65,9, mittelhohe 66,0—68,9, hohe Obergesichter 69 und mehr.

Breitenhöhenindex des Oberkiefers (sog. Obergesichtsindex [nach Virchow] der Frankfurter Verständigung). Oberkieferbreite = 100.

Gruppenabgrenzung (Frkf. Verst.): breite Obergesichter unter und bis 50,0, schmale Obergesichter 50,1 und mehr.

Höhenbreitenindex der Nase, Index nasalis. Nasenhöhe = 100. Gruppenbezeichnungen: Leptorrhinie (schmale), Mesorrhinie (mittelbreite), Platyrrhinie (breite Nasen).

Abgrenzung
- Frkf. Verst.: Leptorrh. bis 47,0, Mesorrh. 47,1—51,0, Platyrrh. 51,1—58,0, Hyperplatyrrh. 58,1 und mehr.
- Broca: Leptorrh. bis 47,9, Mesorrh. 48,0—52,9, Platyrrh. 53,0 und mehr.

Breitenhöhenindex der Augenhöhle. Index orbitalis. Breite der Orbita = 100. Gruppenbezeichnungen: Chamaeconchie (niedrige), Mesoconchie (mittelhohe) und Hypsiconchie (hohe Orbita).

Abgrenzung
- Frkf. Verst.: Chamaeconchie bis 80,0, Mesoc. 80,1—85,0, Hypsiconchie 85,1 und mehr.
- Broca: Chamaeconchie bis 82,9, Mesoc. 83,—88,9, Hypsiconchie 89,0 und mehr.

Gaumenindex. Länge des Gaumens = 100. Gruppenbezeichnungen: Leptostaphylinie (schmale), Mesostaphylinie (mittelbreite), Brachystaphylinie (breite Gaumen).

Abgrenzung { Frkf. Verst.: Leptost. bis 80,0, Mesost. 80,1—85,0, Hypsist. 85,1 und mehr.
BROCA: Leptost. bis 70,9, Mesost. 71,0—76,9, Hypsist. 77,0 und mehr. }

Lineare Indices der zweiten Gruppe: Die zu vergleichenden Linien sind einander parallel.

Schädelstirnbreitenindex, Index frontalis (BROCA). Grösste Schädelbreite = 100, kleinste Stirnbreite = x.

Abgrenzung nach BROCA: schmale Stirn unter und bis 65,9, mittelbreite Stirn 66,0—68,9, breite Stirn 69,0 und mehr.

Stirnschläfenbreitenindex, Index stephanicus (BROCA). Grösste Stirnbreite = 100, kleinste Stirnbreite = x.

Abgrenzung nach BROCA: microsemer Index bis 82,9, mesosemer Index 83,0—86,9, megas. Index 87,0 und mehr.

In ähnlicher Weise, wie bei den letzten Indices, kann man auf die Gesichtsbreite (Jochbreite [= 100]) die kleinste Stirnbreite, die obere und die untere Gesichtsbreite beziehen.

Verhältnisse von Winkeln zueinander.

Ueber und unter der Schädelbasis sind eine Anzahl von Winkeln gemessen, deren Vergleich anthropologisches Interesse darbietet. Bisher wurden diese Winkel nur in ihrer absoluten Grösse nebeneinander gestellt; es würde aber den Vergleich erleichtern, wenn man auch ihr Verhältniss procentarisch ausdrückte. Den Winkel den die Schädelbasis mit der Ebene des Foramen magnum darbietet, würde derjenige sein, welcher am zweckmässigsten als Vergleichsnorm (= 100) anzunehmen ist; auf ihn würden sowohl die Theilwinkel des Medianschnittes der einzelnen Hirnkapselsegmente, als auch der Medianwinkel des ganzen Gesichtes (Stirnnasennaht, Basion, Kinnpunkt) und der des Obergesichtes (Stirnnasennaht, Basion, Alveolarpunkt) procentarisch zu beziehen sein. Durch eine weitere procentarische Zahl liesse sich dann auch der Antheil bestimmen, den der Obergesichtswinkel am Medianwinkel des ganzen Gesichtes hat.

Verhältnisse von Flächen zu einander.

Das Grössenverhältniss des Medianschnittes der Hirnkapsel zu dem des Gesichtes lässt sich gleichfalls zweckmässig procentarisch ausdrücken, indem man die der Hirnkapsel zufallende Medianfläche = 100 setzt. Auch die Medianflächen der einzelnen Schädelkapselsegmente lassen sich in ihrem proportionalen An-

theil an der Bildung des ganzen Hirnkapselmedianschnittes auf diese Weise procentarisch darstellen.

Verhältnisse von Volumina zu einander.

Die direkten Volumbestimmungen, sowohl des Hirn- als des Gesichtsschädels sind ausserordentlich umständlich. Mit einem ziemlichen Grad von Genauigkeit kann für sie die aus dem arithmetischen Mittel von Länge, Breite und Höhe, d. h. dem Hirnschädel- und Gesichtsmodulus, abgeleitete Raumgrösse eingesetzt werden. Der Vergleich dieser beiden Grössen zeigt ein wichtiges Verhältniss, nämlich das der räumlichen Entwickelung des Gesichts im Vergleich mit der des Hirnschädels (letztere Grösse = 100 gesetzt).

Auf zwei andere räumliche Verhältnisse hat Mantegazza[1] aufmerksam gemacht, nämlich auf das der beiden Orbitae zur Schädelcapacität und das der Nasenhöhle (mit ihren Nebenhöhlen) zur Schädelcapacität. Mantegazza[2] drückte diese Verhältnisse nicht in der gewöhnlichen Weise, in Procentziffern, aus, sondern er setzte den kleineren Raum (die Summe beider Augenhöhlen oder beider Nasenhöhlen) = 1 und zeigte wie viel mal diese Einheit in der Schädelcapacität enthalten sei. Beispielsweise erhielt er als relativen Werth der Capacität der Orbitae des Gorilla (Index cephalo-orbitalis) $^1/_4$—$^1/_5$, des Orang $^1/_7$, des Menschen im Mittel $^1/_{26,9}$. Mit der gewöhnlichen Ausdrucksweise würde es mehr übereinstimmen, wenn das grössere Volum (die Capacität) = 100 gesetzt und darauf der kleinere Werth bezogen würde. Mantegazza nennt die Verhältnisszahl zwischen der Grösse beider Orbitae und der Schädelcapacität Index cephalo-orbitalis, die zwischen Nasenhöhlen- und Schädelcapacität Index cephalo-nasalis. Ausserdem vergleicht er noch die Summe beider Augen- und Nasenhöhlen mit der Capacität und berechnet daraus den Index „cephalo-facialis“ oder „cephalo-orbito-nasalis“ (der die Summe der beiden vorhergehenden Einzelindices darstellt).

Beziehungen zwischen ungleichartigen Grössen.

Nur Gleichartiges eignet sich zum direkten Vergleich: ungleichartige Dinge, wie Fläche und Volum, Flächen und Linien, Volum und Linien sind nicht ohne Weiteres vergleichbar, und es ist ein logischer Fehler, wenn z. B. ein Index direkt aus der

[1] *Archivio per l'antropologia,* vol. I, p. 149.
[2] *Archivio par l'antropologia,* vol. III.

Schädelcapacität und dem Umfang des Hinterhauptsloches, oder zwischen der Fläche des letzteren und der Schädelcapacität berechnet worden ist (Index cephalospinalis). Dennoch können auch zwischen ungleichartigen Grössen wichtige Beziehungen stattfinden, und es kann sehr wünschenwerth erscheinen, solche Beziehungen auch zahlenmässig auszudrücken. Um das thun zu können, müssen wir gleichartige Grössen aufsuchen, die constante Beziehungen sowohl zur Fläche, als zum Körper haben, und solche Grössen sind die Linien. Wir können jede Fläche, ohne ihre Grösse zu ändern, durch ein Quadrat ausdrücken, in welchem also die beiden linearen Dimensionen der Fläche einander gleich sind. Das Quadrat dieser linearen (für beide Flächenausdehnungen gleichen) Grössen ist das Maass für die Fläche; letztere steht also in constantem, quadratischen Verhältniss zur Linie: die Quadratwurzel der Flächengrösse ist der lineare Repräsentant der Fläche.

Bei dem Körper kommt die dritte Dimension hinzu; er ist das Produkt dreier Ausdehnungen (d. h. linearen Grössen). Der Raum jedes Körpers lässt sich darstellen durch einen Würfel, in welchem für alle drei Dimensionen dieselbe lineare Einheit (die Würfelkante) gilt. Das Produkt dieser drei Linien (ihr Cubus, ihre dritte Potenz) stellt die Grösse des Körpers dar: die Cubikwurzel der Raumgrösse des Körpers, d. h. die Linie, die Würfelkante, ist auf linearem Gebiet der Repräsentant des Körpers.

In den Linien besitzen wir also die gleichartige Einheit (Quadratwurzel der Fläche, Cubikwurzel des Körpers), welche uns auch für die Beziehungen ungleichartiger Dinge einen logischen Ausdruck ermöglicht. Wollten wir also die Beziehungen der Schädelcapacität und des Hinterhauptslochquerschnittes correkt ausdrücken, so müssen wir für beide Grössen Werthe gleicher Art einsetzen, d. h. Linien, also für die Capacität die Cubikwurzel, für den Querschnitt des For. magnum die Quadratwurzel. In diesem Index cephalo-spinalis würde der grössere Werth (die Cubikwurzel der Capacität) = 100 anzusetzen sein.

Nach gleichem Princip würde überall da zu verfahren sein, wo wir Beziehungen zwischen Volumen und Flächengrösse durch einen Index ausdrücken wollen.

Aber auch zwischen Linien und Volumgrössen bestehen oft Beziehungen und es frägt sich, wie dieselben zahlenmässig auszudrücken sind. Solche Beziehungen, das Verhältniss der Haupt-

Relative Grösse der Hirnschädeldimensionen in ihrem Verhältniss zur ganzen Hirnschädelgrösse.

Länge der Hirnkapseln

		Verhältnisszahlen der absoluten Länge zum Modulus. Modulus = 100.
Kurze Hirnkapseln	Hyperbrachycrania	109 und weniger
	Brachycrania	110—112
	Subbrachycrania	113—115
Mittellange Hirnkapseln	Mesomacrocrania	116—119
Lange Hirnkapseln	Submacrocrania	120—122
	Macrocrania	123—125
	Hypermacrocrania	126 und mehr

Breite der Hirnkapseln

		Verhältnisszahlen der absoluten Breite zum Modulus. Modulus = 100.
Schmale Hirnkapseln	Hyperstenocrania	83 und weniger
	Stenocrania	84—86
	Substenocrania	87—89
Mittelbreite Hirnkapseln	Mesoplatycrania	90—93
Breite Hirnkapseln	Subplatycrania	94—96
	Platycrania	97—99
	Hyperplatycrania	100 und mehr

Höhe der Hirnkapseln

		Verhältnisszahlen der absoluten Höhe zum Modulus. Modulus = 100.
Niedrige Hirnkapseln	Hyperchamaecrania	83 und weniger
	Chamaecrania	84—86
	Subchamaecrania	87—89
Mittelhohe Hirnkapseln	Mesohypsicrania	90—92
Hohe Hirnkapseln	Subhypsicrania	93—95
	Hypsicrania	96—98
	Hyperhypsicrania	99 und mehr

Relative Grösse der Gesichtsdimensionen in ihrem Verhältniss zur ganzen Gesichtsgrösse.

Länge des Gesichts

		Verhältnisszahlen der absoluten Länge zum Modulus. Modulus = 100.
Kurze Gesichter	Hyperbrachyprosopie	77 und weniger
	Brachyprosopie	78—80
	Subbrachyprosopie	81—83
Mittellange Gesichter	Mesomacroprosopie	84—86
Lange Gesichter	Submacroprosopie	87—89
	Macroprosopie	90—92
	Hypermacroprosopie	93 und mehr

Breite des Gesichts

		Verhältnisszahlen der absoluten Breite zum Modulus. Modulus = 100.
Schmale Gesichter	Hyperstenoprosopie	106 und weniger.
	Stenoprosopie	107—109
	Substenoprosopie	110—112
Mittelbreite Gesichter	Mesoplatyprosopie	113—115
Breite Gesichter	Subplatyprosopie	116—118
	Platyprosopie	119—121
	Hyperplatyprosopie	122 und mehr

Höhe des Gesichts

		Verhältnisszahlen der absoluten Höhe zum Modulus. Modulus = 100.
Niedrige Gesichter	Hyperchamaeprosopie	93 und weniger
	Chamaeprosopie	94—96
	Subchamaeprosopie	97—99
Mittelhohe Gesichter	Mesohypsiprosopie	100—102
Hohe Gesichter	Subhypsiprosopie	103—105
	Hypsiprosopie	106—108
	Hyperhypsiprosopie	109 und mehr

durchmesser zur Volumgrösse, sind sowohl am Hirnschädel, als am Gesichtsschädel zu ermitteln.

Wie die Volumgrösse der Hirnkapsel mit Hülfe des arithmetischen Mittels ihrer drei Durchmesser annähernd zu bestimmen ist, wurde bereits S. 212 f. auseinandergesetzt. Streng genommen würde die Cubikwurzel des Produktes der drei Hirnkapseldurchmesser eine noch correktere Lineargrösse für den Vergleich mit den einzelnen Hauptdurchmessern sein; in Wirklichkeit geht aber[1] das schneller aufzufindende arithmetische Mittel dem stereometrischen so nahe parallel, dass es unbedenklich für letzteres als Modulus eingesetzt werden kann.

Wenn man das Verhältniss der drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel zu dem Modulus an einer grossen Zahl von Schädeln der verschiedensten Rassen vergleicht, so gewinnt man eine Einsicht in die Oscillationsbreite des relativen Werthes jedes einzelnen Durchmessers und zugleich über die Vertheilung dieser relativen Werthe innerhalb der Oscillationsbreite. Wir ersehen daraus, welches Zahlenverhältniss wir je für die relative Länge, Breite und Höhe als bezeichnend für die geringe, mittlere oder grosse Entwickelung derselben ansehen müssen. Aus einer grossen Zahl von solchen Beobachtungen an den verschiedensten (972) Rassenschädeln hat sich die auf S. 296 befindliche Eintheilung ergeben.

In ganz ähnlicher Weise lässt sich durch den Vergleich der absoluten Grössen der Gesichtslänge, der Gesichtsbreite und der Gesichtshöhe mit dem Gesichtsmodulus der relative Werth derselben in Bezug auf die ganze Volumentwickelung des Gesichtes feststellen. Mit Hülfe dieses Vorgehens können wir zahlenmässig nachweisen, ob ein Gesicht im Verhältniss zu seiner allgemeinen Grösse (und nicht bloss im Verhältniss zu dem einen oder dem andern Durchmesser) hoch oder niedrig, breit oder schmal, lang oder kurz ist.

Die Tabelle auf vorstehender Seite zeigt die, gleichfalls aus einer grossen Zahl von Gesichtern der verschiedensten Rassen abgeleiteten Werthe der relativen Grössen der einzelnen Gesichtsdimensionen.

---

[1] Siehe Craniol. Untersuch. Archiv f. Anthr. XII, S. 46.

Dritter Theil.

Zusammenstellung der Individual-Beobachtungen zu Gruppen und Reihen.

Auch im Individuum sind die Merkmale des Typus vorhanden, aber gemischt mit einer Summe besonderer individueller Eigenthümlichkeiten. Soll das Typische deutlich hervortreten, so sind dafür grössere Reihen individueller Beobachtungen erforderlich: in ihnen summirt sich das Gemeinsame, das Typische, während das davon Abweichende, Individuelle, um so mehr verblasst, je grösser die Reihen sind.

Die erste Bedingung einer guten Reihe ist, dass sie sich aus homogenen Gliedern zusammensetzt. Nur Gleichartiges in Beziehung auf normalen Bau, auf das Alter, das Geschlecht, die Rasse, ist zusammenzustellen, wenn es sich um die Ermittelung typischer Verhältnisse handelt.

Dass Pathologisches oder sonst Abnormes nicht mit Normalem zusammengestellt werden darf, ist selbstverständlich. So wichtig unter Umständen auch die Ermittelung solcher Dinge ist, so sind sie doch bei einer Arbeit, welche die normal-typischen Verhältnisse aufsucht, auszuschliessen.

Auch in Bezug auf das Alter dürfen die Gruppen nur Gleichartiges enthalten. Für die Ermittelung von Rassentypen wird man nur diejenigen Altersstufen verwenden, in welchen die körperliche Ausbildung ihre volle Reife erlangt hat. Man wird hier also einerseits die Stufen des Kindes- und Jünglingsalters, andrerseits das senile Alter ausschliessen. Eine scharfe Grenze nach Jahren lässt sich nicht ziehen: in vielen Fällen wird eine solche Altersbestimmung überhaupt nicht auszuführen sein, und ausserdem binden sich die Entwickelungsvorgänge des Körpers bei Individuen und bei Rassen nicht allzustrenge an ein bestimmtes Jahresalter. Als Norm dafür, ob ein beobachtetes Individuum seinem Alter nach für die Ermittelung des Typus mit zu verwerthen ist, kann auf der einen Seite das Erreichen einer mittleren Statur und der Durchbruch der Weisheitszähne, auf der anderen Seite die Abwesenheit von Zeichen der Decrepidität höheren Alters angenommen werden. Ueber die Zeichen der verschiedenen Altersstufen am todten Schädel siehe S. 252.

Auch die Sonderung nach dem Geschlecht ist bei der Zu-

sammenstellung von Reihen streng durchzuführen. Die Geschlechtsmerkmale des todten Schädels wurden S. 255 besprochen.

Am schwierigsten ist gewöhnlich die Aufgabe, der Forderung nach der Rassenhomogenität zu genügen. Es giebt keine Rasse, die vollkommen ungemischt wäre, viele Rassen sind es in hohem Grade. Jeder Zusammenstellung muss daher eine sorgfältige Prüfung aller Einzelfälle voraufgehen. Irrungen sind dabei freilich nicht ganz zu vermeiden; ihre Bedeutung lässt sich aber durch die Grösse der Reihe möglichst zurückdrängen. Schwierig ist die Frage zu beantworten, wie viel Glieder eine Reihe mindestens enthalten muss, wenn aus ihr der Typus festgestellt werden soll. Broca nimmt an, dass 20 gutgewählte lebende Individuen, und dass ebenso 20 sicher bestimmte männliche Schädel zur Bildung einer guten Reihe genügten (woraus Broca für das Herbeischaffen von Schädeln die Forderung von etwa 50 Stück für eine Rasse ableitet, da man darunter auf 20 weibliche und auf weitere 10, dem Geschlecht nach nicht sicher bestimmbare Schädel rechnen müsse). Andere Forscher nehmen grössere Zahlen als zur Gewinnung von guten Mittelwerthen erforderlich an. Die Schwierigkeit liegt aber nicht in der Feststellung einer Minimalziffer erforderlicher Objecte, sondern in der Rassenabgrenzung selbst. Wer für die Ermittelung der Verhältnisse des mittleren deutschen Schädels 30 Objecte genügend erachtet, wird ganz verschiedene Resultate erhalten, je nachdem er jene im Norden oder Süden Deutschlands gesammelt hat. Man muss sich hier vor der Verwechslung ethnologischer und physischer anthropologischer Begriffe hüten. Und so sind nicht nur die Provenienz, sondern besonders die physischen Merkmale in Betracht zu ziehen: das geübte Auge des Beobachters hat daher schon vor der Zusammenstellung zu Reihen die Objecte auf ihre Rassenhomogenität zu prüfen und nur Gleichartiges zusammenzustellen. Die weitere mathematische Behandlung dieser Reihen muss dann die exakte Probe darüber abgeben, ob das Auge sich bei der Bildung der Reihe geirrt hat, oder nicht. Dann aber hat allerdings auch schon eine kleinere Reihe von nur 20 oder selbst noch weniger Objecten typischen Werth.

Die weitere rechnerische Verarbeitung des beobachteten Materials besteht in der Ermittelung der Mittelwerthe und in der Prüfung dieser Mittelwerthe auf ihre Bedeutung für das typische Verhalten der Reihen.

Mittelwerthe. Die Berechnung des Mittels einer Reihe geschieht, indem man die gleichartigen Einzelzahlen (α) addirt, und deren Summe ($\Sigma\alpha$) durch die Zahl der einzelnen Glieder der Reihe (n) dividirt. Die Formel für den Mittelwerth ist daher $M = \frac{\Sigma\alpha}{n}$.

Die Mittelwerthe können sowohl aus Reihen absoluter Zahlen (Maasse), als auch aus solchen von Verhältnisszahlen (Indices) gewonnen werden. Handelt es sich z. B. um das Auffinden der mittleren Körpergrösse einer bestimmten Menschengruppe, so wird man das Mittel aus der Summe aller einzelnen individuellen Körpergrössen durch Division mit der Zahl der einzelnen Individuen berechnen. Hier ist also nur ein einziger Weg möglich. Anders ist es bei der Berechnung des Mittels von Verhältnissen. Hier kann man die Summen der einzelnen absoluten Werthe (die miteinander verglichen werden sollen) berechnen, und diese Summen miteinander vergleichen, oder man zieht das Mittel aus der Summe aller einzelnen Verhältnisszahlen. Will man z. B. das mittlere Verhalten des Längenbreitenindex des Schädels studiren, so kann man die Summe aller einzelnen absoluten Längen mit der Summe aller einzelnen absoluten Breiten vergleichen, oder man bestimmt das Mittel aus der Summe aller einzelnen berechneten Längenbreitenindices. Das erstere Verfahren ergiebt den Index der Mittelzahlen, das letztere das Mittel der Indices. Ohne Zweifel ist es correkter das Mittel der Indices zu berechnen, wenn auch die Ermittelung aller einzelnen Indices ein umständlicheres, zeitraubenderes Verfahren ist, als die Berechnung des einen Index aus dem Verhältniss der Summe der absoluten Zahlen. In Wirklichkeit ist übrigens das Resultat bei homogenen Reihen kein wesentlich verschiedenes.

Dem Anthropologen stellt sich öfters die Aufgabe, nicht nur das Mittel aus Maassen oder Grössenverhältnissen, sondern auch das Mittel der Zeit, in welcher gewisse Erscheinungen im Leben des Menschen auftreten, zu berechnen, so das mittlere Alter, in welchem bestimmte Zähne durchbrechen, in welchem die Menstruation eintritt oder aufhört, das mittlere Lebensalter etc. Wir müssen bei solchen Berechnungen in folgender Weise zu Werke gehen. Wir würden eine Tabelle anlegen, deren erste Verticalcolumne die fortlaufenden Ziffern der Jahre (Monate etc.) enthielte, in welchen die fragliche Erscheinung vorkommt. Die zweite Columne zeigt die Zahl der in jeder Altersstufe überhaupt beobachteten Individuen, die dritte die Häufigkeit des Vor-

handenseins der Erscheinung in der betreffenden Altersstufe, die vierte die auf die entsprechende Individuenzahl bezogene procentarische Häufigkeit derselben. Wie oft die Erscheinung in jeder Altersstufe eintritt, lässt sich durch die Differenz zwischen den Procentzahlen einer Altersstufe mit denen der vorhergehenden Stufe ermitteln: dementsprechend enthält die fünfte Columne die Angabe der procentarischen Häufigkeit des Eintretens der fraglichen Erscheinung für jede einzelne Altersstufe. Um das mittlere Alter, in welchem die Erscheinung eintritt, zu finden, sind die Zahlen dieser letzten (fünften) Columne mit den Zahlen, welche die zugehörige Altersstufe angeben, zu multipliciren, und die Summe dieser Produkte mit 100 zu dividiren. Wir wollen an einer, Broca entlehnten Tabelle das Verfahren zeigen: Es handle sich um die Ermittelung des Durchbruches der ersten Weisheitszähne. Dazu dient die folgende Tabelle:

1 Alter (in Jahren)	2 Zahl der beobachteten Individuen	3 Der erste Weisheitszahn ist vorhanden in wieviel Fällen?	4 Auf 100 Individuen berechnet ist der Weisheitszahn vorhanden wie oft?	5 Differenz dieser Procentzahlen zwischen den einzelnen Altersstufen	6 Produkt dieser Differenzen mit der Jahreszahl der entsprechenden Altersstufen
19	16	0	0	0	0
20	19	1	5,26	5,26	105,20
21	22	4	18,18	12,92	271,32
22	20	12	60,00	41,82	920,04
23	19	16	84,21	24,21	556,83
24	19	19	100,00	15,79	378,96
	115			100,00	2232,35

Diese letzte Zahl 2232,35, durch 100 dividirt, giebt das mittlere Alter des Durchbruches des ersten Weisheitszahnes in der beobachteten Reihe. In gleicher Weise sind auch alle anderen Altersmittel zu berechnen.

Oscillationsexponent. Die Reihen von absoluten oder relativen Grössen können eine sehr verschiedene Zusammensetzung

haben, und dementsprechend ist auch die Bedeutung, welche den aus ihnen berechneten Mitteln zukommt, eine sehr verschiedene. Die Mittelzahl an und für sich zeigt noch nicht, ob sie aus einer guten, oder schlechten, d. h. aus einer homogenen oder nicht homogenen Reihe berechnet ist; dazu darf es noch weiterer Determination des Mittels.

Häufig werden ausser den Mittelzahlen auch noch die Extreme der Reihen (Minimum und Maximum) mit angegeben. Aber das ist nur eine sehr allgemeine und unbestimmte Angabe über den Werth einer Reihe; wir erfahren daraus Nichts darüber, wie sich ihre Glieder innerhalb dieser Extreme gruppiren. Die Statistiker wenden zur Prüfung des Werthes von Reihen die sog. Oscillationszahlen an; v. Jhering[1] hat vorgeschlagen, dies Princip auch für anthropologische Reihen zu verwenden, und der Angabe des Mittels auch noch den „Oscillationsexponenten" hinzuzufügen, d. h. die Grösse der mittleren Abweichung aller einzelnen Glieder der Reihe von dem Mittel. Zur Berechnung derselben wird für jedes Glied der Reihe seine Differenz vom Mittel derselben berechnet — gleichgültig, ob diese Differenz negativ oder positiv ist —; die Summe aller Einzeldifferenzen wird dann durch die Zahl der Glieder der Reihe dividirt. Bezeichnet man mit δ die Einzeldifferenz, mit $\Sigma\delta$ die Summe aller Einzeldifferenzen, mit n die Zahl der Glieder einer Reihe, so entspricht dem Oscillationsexponent die Formel $= \frac{\Sigma\delta}{n}$.

Wir wollen, um die Bedeutung des Oscillationsexponenten für die Schätzung des Werthes einer Reihe zu demonstriren, annehmen, dass wir es mit zwei Reihen zu thun haben, welche die gleiche Gliederzahl und die gleiche Summe, also auch das gleiche Mittel besitzen, die aber sehr ungleichwerthig sind. Die eine der Reihen bestehe aus den Gliedern 1, 2, 3, 11, 12, 13, die andere aus den Gliedern 8, 8, 7, 7, 6, 6. Die Summe jeder dieser Reihen ist 42, das Mittel für jede daher $\frac{42}{6} = 7$. Aber die Differenzen der Einzelglieder der ersten Reihe vom Mittel betragen 6, 5, 4, 4, 5, 6, die Summe dieser Differenzen also 30, ihr Mittel, d. h. der Oscillationsexponent also $\frac{30}{6} = 5$. In der zweiten Reihe sind

[1] H. v. Jhering, Zur Einführung des Oscillationsexponenten in der Craniometrie, Archiv f. Anthr., vol. X, S. 411.

die Einzeldifferenzen 1, 1, 0, 0, 1, 1, ihre Summe = 4, ihr Mittel (Oscillationsexponent) = $\frac{4}{6}$ = 0,67. Die Grösse des Oscillationsexponenten zeigt uns also, wie nahe sich die Glieder einer Reihe um deren Mittel herum gruppiren: je grösser der Oscillationsexponent, um so weniger gleichartig (typisch) ist die Reihe, und umgekehrt.

Berechnung der idealen Vertheilung einer Reihe. Wir können aber noch weiter gehen, und mit Hülfe des Oscillationsexponenten für jedes Einzelglied seine ideale (theoretische) Stellung zum Mittel berechnen.[1] Wir können diese ideale Vertheilung durch eine Curve darstellen und aus dem Vergleich dieser idealen Curve mit der thatsächlichen einen weiteren noch detaillirteren Anhalt gewinnen für die Schätzung der Homogenität einer Reihe. Dazu dient uns bei grösseren, mindestens 10 Einzelglieder umfassenden Reihen die Formel $r = 0{,}8453 \frac{\Sigma\delta}{n}$.

Wird der Oscillationsexponent $\frac{\Sigma\delta}{n}$ mit 0,8453 multiplicirt, so erhält man eine Zahl (r), welche als Oscillationsindex der ganzen Reihe bezeichnet werden kann. Das Mittel der Reihe + diesem Oscillationsindex r einerseits, das Mittel — r andrerseits sind die beiden Grenzen, innerhalb welcher die Hälfte aller Einzelfälle der ganzen Reihe liegen: jenseits dieser Grenzen kommt auf jeder Seite der Curve je ein Viertel aller Einzelglieder zu stehen.

Wir haben somit in r einen festen Punkt für die Construktion der idealen Curve gewonnen; r dient uns aber auch noch weiter zur Berechnung der Häufigkeit der Fälle auf jeder einzelnen beliebig gross angenommenen Stufe der Curve. Wir wollen, um diese Berechnung durch ein Beispiel anschaulicher zu machen, annehmen, es handle sich um die Untersuchung der Vertheilung einer Reihe von Längenbreitenindices. Diese Reihe soll in Stufen eingetheilt sein, welche um je 1 fortschreiten; auch die Curve soll die gleichen Stufen zur Darstellung bringen. Das Mittel der ganzen Reihe sei 75, die Stufen also 75—n . . . . 75—2 (73), 75—1 (74), 75, 75 + 1 (76), 75 + 2 (77). . . . 75 + n. Zur Berechnung der Summe von Fällen, welche jeder Stufe zugehören, gehen wir von der dem Mittel nächsten Stufe (+ 1 und — 1) aus, deren beiden Hälften sich regelmässig um

[1] Stieda, Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der anthrop. Statistik. Archiv f. Anthr. XIV, S. 167.

das Mittel herum gruppiren. Für die Berechnung dient uns der Oscillationsindex r und die Grösse m; letztere sagt aus, wie vielmal der Oscillationsindex in der Zahl enthalten ist, die wir für die Abgrenzung der Stufen annehmen, in unserem Fall also in 1 (es können aber die Stufengrössen auch beliebig anders gewählt werden). Wir wollen annehmen, der Oscillationsindex betrage in unserem Falle 1,42859. Diese Zahl ist in 1 (d. h. der Grösse unserer angenommenen Stufe) 0,7 mal enthalten, m ist also = 0,7.

Für die weitere Bestimmung der Zahl von Fällen, welche den einzelnen Stufen zufällt. dient nun die folgende Tabelle, in welcher die neben den Zahlen von m stehenden Procentzahlen aussagen, wie viel Procent von Fällen der ganzen Reihe innerhalb der Grenzen $M + mr$ und $M - mr$, in unserem Falle also Mittel (75) + 1, oder 76, und Mittel — 1 oder 74 fallen. m ist für die Stufengrösse 1 in unserem Falle 0,7; dieser Zahl entspricht in der Procentcolumne der Tabelle 36,3. Das heisst: zwischen 74 und 76 ($M + 1$ und $M - 1$) fallen 36,3 Procent der ganzen Reihe, auf jede Hälfte dieser Stufe also 18,1 Procent der ganzen Reihe.

Gehen wir über zur zweiten Stufe, so berechnen wir zunächst diejenige Summe von Procenten der Reihe, welche zwischen den Grenzen der beiden ersten Stufen zusammengenommen liegen, also zwischen Mittel + 2 und Mittel — 2 oder zwischen 77 und 73. m ist hier $\frac{2}{1,42859}$, d. h. 1,4, also doppelt so gross als bei der erstberechneten Stufe. Wir finden für $m = 1,4$ in der Procentcolumne = 65,5; es liegen also 65,5 Procent aller Fälle zwischen 73 und 77. Wollen wir berechnen, wie viel Procente zwischen 73 und 74 einerseits und zwischen 76 und 77 andererseits fallen, so müssen wir die zwischen 74 und 76 liegenden, vorhin berechneten 36,3 Procent von den 65,5 Procent abziehen; es bleiben also für die zweite Stufe allein 29,2 Procent, die sich für jede Seite der Stufe gleichmässig, also mit 19,6 Procent vertheilen.

In gleicher Weise finden wir für die drei ersten Stufen zusammen $m = \frac{3}{1,42859} = 2,1$. Dieser Grösse von m entspricht in der Procentcolumne 84,3 Procent; davon ab die Procente beider vorhergehenden Stufen (65,5 Procent), bleibt für die dritte Stufe allein 18,8, für jede einzelne Seite dieser Stufe also 9,4 Procent.

m	Procentzahlen	m	Procentzahlen	m	Procentzahlen	m	Procentzahlen	m	Procentzahlen
0,00	0,000	0,38	0,202	0,75	0,387	1,24	0,597	1,98	0,818
0,01	0,005	0,39	0,207	0,76	0,392	1,26	0,605	2,00	0,823
0,02	0,011	0,40	0,213	0,77	0,396	1,28	0,612	2,05	0,833
0,03	0,016	0,41	0,218	0,78	0,401	1,30	0,619	2,10	0,843
0,04	0,022	0,42	0,223	0,79	0,406	1,32	0,627	2,15	0,853
0,05	0,027	0,43	0,228	0,80	0,411	1,34	0,634	2,20	0,862
0,06	0,032	0,44	0,233	0,81	0,415	1,36	0,641	2,25	0,871
0,07	0,038	0,45	0,239	0,82	0,420	1,38	0,648	2,30	0,879
0,08	0,043	0,46	0,244	0,83	0,424	1,40	0,655	2,35	0,887
0,09	0,048	0,47	0,249	0,84	0,429	1,42	0,662	2,40	0,894
0,10	0,054	0,48	0,254	0,85	0,434	1,44	0,669	2,45	0,902
0,11	0,059	0,49	0,259	0,86	0,438	1,46	0,675	2,50	0,908
0,12	0,065	0,50	0,264	0,87	0,443	1,48	0,682	2,55	0,915
0,13	0,070	0.51	0,269	0,88	0,447	1,50	0,688	2,60	0,921
0,14	0,075	0,52	0,274	0,89	0,452	1,52	0,695	2,65	0,926
0,15	0,081	0,53	0,279	0,90	0,456	1,54	0,701	2,70	0,931
0,16	0,086	0,54	0,284	0,91	0,461	1,56	0,707	2,75	0,936
0,17	0,091	0,55	0,289	0,92	0,465	1,58	0,713	2,80	0,941
0,18	0,097	0,56	0,294	0,93	0,470	1,60	0,719	2,85	0,945
0,19	0,102	0,57	0,299	0,94	0,474	1,62	0,725	2,90	0,950
0,20	0,107	0,58	0,304	0,95	0,478	1,64	0,731	2,95	0,953
0,21	0,113	0,59	0,309	0,96	0,483	1,66	0,737	3,00	0,957
0,22	0,118	0,60	0,314	0,97	0.487	1,68	0,743	3,10	0,963
0,23	0,123	0,61	0,319	0,98	0,491	1,70	0,748	3,20	0,969
0,24	0,129	0,62	0,324	0,99	0,496	1,72	0,754	3,30	0,974
0,25	0,134	0,63	0,329	1,00	0,500	1,74	0,759	3,40	0,978
0,26	0,139	0,64	0,334	1,02	0,509	1,76	0,765	3,50	0,981
0,27	0,145	0,65	0,339	1,04	0,517	1,78	0,770	3,60	0,985
0.28	0,150	0,66	0,344	1,06	0,525	1,80	0,775	3,70	0,987
0,29	0,155	0,67	0,349	1,08	0,534	1,82	0,780	3,80	0,990
0,30	0,160	0,68	0,354	1,10	0,542	1,84	0,785	3,90	0,991
0,31	0,166	0,69	0,358	1,12	0,550	1,86	0,790	4,0	0,993
0,32	0,171	0,70	0,363	1,14	0,558	1,88	0,795	4,2	0,995
0,33	0,176	0,71	0.368	1,16	0,566	1,90	0,800	4,4	0,997
0,34	0,181	0,72	0,373	1,18	0,574	1,92	0,805	4,6	0,998
0,35	0,187	0,73	0,378	1,20	0,582	1,94	0,809	4,8	0,999
0,36	0,192	0,74	0,382	1,22	0,589	1,96	0,814	5,0	0,999
0,37	0,197								

Alle weiteren Stufen berechnen sich in ganz analoger Weise.

Aus den Procentzahlen lässt sich dann für jede Stufe die theoretische Zahl der ihr zukommenden Einzelfälle berechnen, und somit die ideelle Curve der Gliedervertheilung der Reihe aufzeichnen. Durch Zusammenzeichnung dieser ideellen Curve

mit der thatsächlichen ergiebt sich unmittelbar, ob sich beide so nahe entsprechen, dass wir die ganze Reihe für eine homogene, typische ansehen können oder nicht. (Vgl. die Curven in STIEDA's Aufsatz: „Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der anthropologischen Statistik", Archiv für Anthropol. XIV, S. 167 und in: „Die antiken Schädel Pompejis", Archiv für Anthropol. XV, S. 229).

Photographische Mittelbilder.

Durch Berechnung lassen sich die metrischen Hauptmerkmale des Typus feststellen; aber auch die bildliche Darstellung (Photographie) ermöglicht es uns, das Typische in bestimmten anthropologischen Gruppen (Familie, Rasse) zur Darstellung zu bringen. Das Verfahren bei der Herstellung solcher Mittelbilder (Composite photographs) beruht darauf, dass die einzelnen gleich orientirten Objecte (und zwar jedes nur mit einem der Zahl der einzelnen Componenten entsprechenden Bruchtheil der Belichtungszeit) in möglichst gleicher Grösse nacheinander auf eine und dieselbe Stelle einer Negativplatte aufgenommen werden, so dass sich das Gemeinsame, Typische, summirt, während das Abweichende, Individuelle um so mehr zurücktritt, je grösser die Reihe der Einzelobjecte ist.

Handelt es sich darum, den Typus einer Rasse, einer Familie etc. zu photographiren, so sind zunächst die Einzelobjecte (ein etwas grösserer Maassstab ist hier zweckmässig), in genauer Orientirung en face oder in Profil (siehe S. 54) und in möglichst gleicher Grösse zu photographiren. Es ist gut, wenn sich das Bild in starkem Contrast vom Hintergrund abhebt. Diese Bilder werden nun auf ein und dasselbe Pauspapier aufeinander durchgezeichnet und es wird dabei darauf geachtet, dass jede folgende Linienzeichnung möglichst nahe den schon gezeichneten Linien entspricht. Hat man so alle zu einem Mittelbild zu vereinigenden Einzelphotographien durchgepaust, so hat man eine Summe von einander nahe gelegenen Linien erhalten, in welche man sich die Mittellinie mit kräftigem Strich einzeichnet. Es werden nun auf dem Pauspapier zwei sich genau rechtwinkelig schneidende gerade Linien gezogen. Hierauf wird das Pauspapier auf jede einzelne Photographie so aufgelegt, dass die aufgezeichnete Mittellinie möglichst genau mit den Linien des Einzelbildes sich deckt, und nun wird das Linienkreuz auf den Rändern der Einzelphotographie durch vier

feine Nadelstiche markirt. In gleicher Weise verfährt man mit allen Einzelbildern.

Schreitet man zur Aufnahme des Mittelbildes, so stellt man der Camera ein vertikales Brett gegenüber, auf welchem gleichfalls ein Kreuz zweier senkrecht sich schneidender Linien aufgezeichnet ist. Eine vorläufige Aufnahme eines auf diesem Brett befestigten Einzelbildes dient zur Orientirung über die zur Aufnahme einer guten Copie erforderlichen Belichtungszeit. Jetzt wird nacheinander jedes Einzelbild so auf dem Vertikalbrett mit Zeichenzwecken befestigt, dass die vier Marken an seinen Rändern genau dem Linienkreuz auf dem Vertikalbrett entsprechen, und dann von jedem in dieser Weise genau orientirten Einzelbild eine Negativaufnahme, aber immer auf dieselbe Negativplatte gemacht. Dadurch ist es gewährleistet, dass alle Einzelbilder immer genau auf dieselbe Stelle des Negativs zu liegen kommen. Man braucht daher bei der Aufnahme nur das erste Bild scharf einzustellen: die späteren werden, ohne an der Aufstellung der Camera das Geringste zu ändern, immer wieder auf dieselbe Negativplatte aufgenommen. Die Dauer der Belichtung für jedes Einzelbild richtet sich nach der Zahl der in das Mittelbild eintretenden Componenten; hat man z. B. durch eine vorläufige Aufnahme festgestellt, dass bei einem bestimmten Objectiv und bestimmter Blendenöffnung 20 Sekunden erforderlich sind, um von einem einzelnen Bild ein gutes Negativ zu erhalten, und will man 10 Einzelbilder zu einem Mittelbild vereinigen, so wird man jede Einzelaufnahme nur $^{20}/_{10}$, d. h. 2 Sekunden lang belichten. Der Process der Aufnahme ist ein sehr einfacher: man ändert an Camera und Cassette gar nichts, sondern öffnet immer nur, nachdem wieder ein neues Bild nach seinen Orientirungspunkten auf dem Verlikalbrett befestigt ist, den Deckel des Objectivs für die im Voraus bestimmte kurze Belichtungszeit. Das Befestigen der Einzelbilder auf dem Linienkreuz, und ihre Belichtung bewerkstelligen sich so schnell, dass man in sehr kurzer Zeit eine grosse Zahl vorgerichteter Einzelbilder auf dieselbe Negativplatte aufnehmen kann. Die weitere Behandlung der letzteren unterscheidet sich natürlich in Nichts von der üblichen.

Galton hat sehr complicirte Einrichtungen für die genaue Auf- und Einstellung der Einzelbilder angewandt: doch geben diese umständlichen Vorrichtungen keine sichereren Resultate, als das beschriebene sehr einfache, von mir angewandte Verfahren.

ANHANG.

Beobachtungsblatt:

Beobachtungsnummer **Metrische**

	Höhe des Scheitels über dem Boden
	„ der **Ohröffnung**
	„ des **Kinnrandes**
	„ *des oberen Sternalrandes*
	„ *der Brustwarze*
	„ des ***Nabels***
	„ *der Symphyse*
	„ *des Perinäum*
	„ des ***Acromion***
	„ des **Ellenbogengelenkes**
	„ des **Griffelfortsatzes des Radius**
	„ der ***Mittelfingerspitze***
	„ *des Darmbeinkammes*
	„ des ***Darmbeinstachels***
	„ *des grossen Trochanter*
	„ des **Kniegelenkes**
	„ der **inneren Knöchelspitze**
	„ *des 7. Halswirbels*
	„ *des 5. Halswirbels*
	Breite zwischen den Acromien
	„ „ „ *Darmbeinstacheln*
	„ „ „ *Darmbeinkämmen*
	„ „ „ *Trochanteren*
	Aeussere Conjugata
	Umfang des Thorax
	„ *der Taille*
	„ **des Oberschenkels**
	„ **der Wade**

r Körpermessungen.

erkmale.

Höhe des Scheitels über der Sitzfläche	
Projektionslänge des Schädels (Stangenzirkel)	
Schädelbreite ”	
Längsdurchmesser des Schädels (Tasterzirkel)	
Von der Stirnglatze zur Hinterhauptsprotuberanz ”	
Kopfbreite über dem Tragus ”	
Jochbogenbreite ”	
Breite zwischen den äusseren Augenhöhlenrändern ”	
Breite zwischen den **äusseren Augenwinkeln** ”	
” ” ” **inneren Augenwinkeln** ”	
Breite zwischen den unteren Winkeln der Jochbeine ”	
Breite zwischen den **Unterkieferwinkeln** ”	
Abstand des Kinnes vom Haarwuchsbeginn ”	
Abstand des Kinnes **von der Nasenwurzel** ”	
” ” ” ” *der unteren Nasengrenze* ”	
Abstand des Kinnes vom Mund ”	
” ” ” ” *Tragus* ”	
Abstand des Tragus von der Nasenwurzel ”	
Länge des Ohres ”	
Länge der Nase ”	
Breite der Nase ”	
Breite des Mundes ”	
Länge des Daumens ”	
Länge des Mittelfingers ”	
Breite der Hand am Ansatz der Finger ”	
Länge des Fusses ”	
Breite des Fusses ”	
Längsumfang des Kopfes (Bandmaass)	
Horizontalumfang des Kopfes ”	
Vertikalumfang des Kopfes ”	
Profilwinkel	
Klafterweite	
Körpergewicht	

Beobachtungsbl

Beobachtungsnummer

Descripti

Ort der Beobachtung: ***Datum der Beobachtung:***

Geschlecht:

Alter:

Name:

Stamm:

Geburtsort:

Gesellschaftliche Stellung:

Ernährungszustand: sehr mager, mager, mittelfett, fett, sehr fett

schlaff, mittelstraff, straff.

Hautfarbe	Sehr dunkel	Dunkelbraun röthlich	Dunkelbraun gelblich	Roth	Gelb	Weissgelb	Weiss
Bedeckte Körperstellen							
Offen getragene Körperstellen							
Handteller							

Irisfarbe: Sehr dunkel, mitteldunkel: grün, grau, blau, braun, hell: hellblau, hellgrau, hellbraun

Form des Auges: Gewöhnliche Bildung, Mongolenauge

Augenspalte: gerade, schräg, enggeschlitzt, weitgeschlitzt, mandelförmig

Haarmenge	sehr reichlich	reichlich	mässig	spärlich	fehlend	rasirt	ausgezogen
Kopfhaar							
Barthaar							
Körperhaar							

Haarfarbe	strohblond	aschblond	gelblich blond	röthlich blond	hellbraun	dunkelbraun	schwarz
Kopfhaar							
Barthaar							
Körperhaar							

Haarform: straff, schlicht, wellig, lockig, kraus, spiralgerollt.

Besondere Bemerkungen

für Körpermessungen (Rückseite).

Merkmale.

Kopfform:

Gesichtsform:

Gesichtsprofil:

Stirn: niedrig, hoch | steil, zurückliegend | gewölbt, flach.

Stirnglatze: wenig entwickelt, mittel, stark entwickelt.

Stirnbegrenzung: rund, eckig, seitlich ausgebuchtet.

Wangenbein, seitl. u. vorn hervortretend, seitl. hervortr., zurückliegend.

Nase: gross, klein | hoch, niedrig | breit, schmal.

Nasenwurzel im Profil: tief abgesetzt, mässig tief, flach, ganz eben.

Nasenrücken: geradlinig, concav, convex, winkelig gebogen.

Nasenspitze: stumpf, mittel, spitz | aufgebogen, gerade, abw. gerichtet.

Nasenlöcher: längsgestellt, quergestellt, rund.

Nasenflügel: flach, aufgebläht.

Lippen: dünn, mässig dick, dick, sehr dick | Verunstaltungen?

Zähne: vertikal, schräg, sehr schräg | gross, klein | Verunstaltungen?

Zahnbestand: es fehlen keine, wenige, viele, alle Zähne.

Ohr: gross, klein | anliegend, abstch. | gesäumt, unges. | Rand winkelig, rund.

Ohrläppchen: breit aufsitzend, abgesetzt | Verunstaltungen?

Weibliche Brust: gross, klein | conisch, halbkugelig, hängend.

Warzenform Warzenhof gross, klein | Farbe?

Genitalien.

Unterextremitäten kräftig oder dünn? gerade, Xförmig, Oförmig.

Fuss hochgewölbt, gewölbt, Plattfuss.

Ferse stark vorstehend oder nicht? Welche Zehe tritt am weitesten vor?

Hände schlank, langfingerig; mittelschlank; plump dickfingerig?

Nägel?

Craniometrisch

Beobachtungsnummer

Metrisc

	Capacität	
	Horizontal-Umfang	Bandmaass
	Median-Umfang	
	Vertikal-Umfang	
	Hirnkapsellänge	Tasterzirkel
	Hirnkapsellänge von der Stirntuberal-Mitte aus	
	Stirnnasennaht: Hinterhauptsprotuberanz	
	Basion: Kinn	
	„ ***Alveolarfortsatz des Oberkiefers***	
	„ **Stirnnasennaht**	
	„ **Bregma**	
	„ 2 1/2 cm hinter dem Bregma	
	Opisthion: $\frac{II}{III}$ *der Sagittalnaht*	
	Breite zwischen den Scheitelhöckern	
	Breite über dem Ohr	
	Stirnhöhe	
	Obere Gesichtsbreite	Glissière
	Breite zwischen beiden äusseren Orbitalrändern	
	Kleinste Stirnbreite	
	Breite des Oberkiefers (Sut. max.-zygom.)	
	Orbitalbreite	
	Interorbitalbreite	
	Nasenbreite	
	Kinnhöhe	

Projection

	Lage des vordersten Stirnpunktes
	„ *des Bregma*
	„ *der Grenze zwischen zweitem und drittem Drittel der Pfeilnaht*
	„ *des Lambda*

Beobachtungsblatt (Vorderseite).

Merkmale.

Glissière	**Orbitalhöhe**	
	Nasenhöhe	
	Obergesichtshöhe	
	Ganze Gesichtshöhe	
	Asthöhe des Unterkiefers	
	Astbreite	
	Vom äusseren Orbitalrand zur Mitte der Ohröffnung	
	Vom Opisthion zum Lambda	
	Distanz beider Asterien	
	Länge des Foramen magnum	
	Breite des Foramen magnum	
	Gaumenlänge	
	Gaumenbreite	
Stangenzirkel.	*Schädellänge (auf die deutsche Hor. projicirt)*	
Höhe d. Hirnkapsel	*(senkrecht auf den Längsdurchm. bezogen)*	
" " "	*(auf die Grosshirnbasis projicirt)*	
	Breite der Hirnkapsel	
	Grösste Breite der Coronalnaht	
	Jochbogenbreite	
	Condylenbreite des Unterkiefers	
	Winkelbreite des Unterkiefers	
	Breite des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes	
	Ohrhöhe	
Messstäbchen	*Orbitaltiefe*	

rahmen.

Lage des hintersten Punktes des Hinterhauptes	
Lage der Ohröffnung	
Lage des Opisthion	
Lage des Basion	

Beobachtungsnummer

Craniometrisch

Descripti

Herkunft des Schädels

Bezeichnung des Schädels

Alter: inf. I, inf. II, juv., adult., matur., sen. ***Geschlecht:*** ♂ ♀

Erhaltungszustand: Cranium, Calvarium, Calvaria, Calvaria′.

Pathologische Zustände

Schädelnormen. N. facialis

Norma occipitalis

Norma verticalis

Norma basalis

Besondere Bemerkungen

›obachtungsblatt (Rückseite).

›rkmale	Ort und Datum der Beobachtung
›orma lateralis	
›ntergesicht	
›ittelgesicht	
›bergesicht	
›tirngegend	
›cheitelgegend	
›ccipitalgegend	
›chädelbasis	
›eitliche Schädelwand	

Das von der deutschen anthropologischen Gesellschaft aufgestellte Schema für die Untersuchung der Haare.

A) Makroskopische Untersuchung.

1. Farbe, Glanz.

Blond (Weissblond, Flachsblond, Aschblond, Gelbblond, Rothblond),
Hellbraun,
Dunkelbraun,
Schwarz,
Roth (braunroth, lichtroth),
gemischt,
matt,
glänzend.

(Kopfhaar, Barthaar, Brauen, Wimpern, Achselhaar, Schamhaar, übriges Körperhaar).

2. Wuchs und Gestaltung.

a) Stand:

spärlich (dünn),
dicht (voll),
gruppirt,
nicht gruppirt.

b) Dicke (Stärke),
c) Länge,
d) Krümmungsverhältnisse:

straff,
schlicht,
wellig,
lockig,
kraus,
spiralgerollt.

3. Verbreitung.

4. Haartracht und Behandlung der Haare.

5. Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten, Dauerhaftigkeit, Festigkeit.

B) Mikroskopische Untersuchung.

1. Querschnittsform und Querdimension.

kreisrund,
breitoval,
schmaloval,
nierenförmig,
mehrfach ausgebuchtet,
einfach kantig (ohne Ausbuchtungen).

2. Substanzen des Haares.

a) Cuticula:

Färbung,
grossfeldrig,
kleinfeldrig,
sägig,
flachanliegend,
gleichmässig,
ungleichmässig.

b) Rinde:

splittrig,
langfaserig,
kurzfaserig,
lufthaltig,
gelöstes Pigment, } Art der
körniges Pigment, } Färbung,
Vertheilung des Pigments,
Grösse der Körnchen.

c) Mark:

Dicke,
Zahl der Markcylinder,
continuirlich,
discontinuirlich,
gleichmässig,
ungleichmässig (rosenkranzförmig),
Luftgehalt,
Pigmentgehalt.

3. Haarboden, Einpflanzung der Haare.

Querschnittsform der Wurzeln,
Krümmung der Wurzeln,
Winkelstellung des Haars zur Oberfläche,
Haarpapille,
Wurzelscheiden.

C) Bemerkungen.

„Frankfurter Verständigung“
über ein
gemeinsames craniometrisches Verfahren.

Die Horizontalebene der Schädel.

Für die Hauptmaasse am Schädel, für die Herstellung vergleichbarer Abbildungen, für Messung des Profilwinkels und der anderen Winkel am Schädel findet die deutsche Horizontalebene, welche die craniometrischen Konferenzen in München und Berlin angenommen haben, Anwendung; es ist das:

jene Ebene, welche bestimmt wird durch zwei Gerade, welche beiderseits den tiefsten Punkt des unteren Augenhöhlenrandes mit dem senkrecht über der Mitte der Ohröffnung liegenden Punkt des oberen Randes des knöchernen Gehörganges verbinden. Fig. 1 hh.

In Beziehung auf diese deutsche Horizontalebene, d. h. theils parallel zu ihr, theils senkrecht auf dieselbe, wird an der Schädelkapsel die „gerade Länge“ Fig. 1 L, die „ganze Höhe“ Fig. 1 H, die „grösste Breite“ Fig. 3 BB, die „Stirnbreite“, der Neigungswinkel des Hinterhauptlochs, am Gesicht der „Profilwinkel“ Fig. 1 PP und eine Anzahl anderer Gesichtsmaasse gemessen, welche unten aufgezählt und näher beschrieben werden.

Die beiden obengenannten craniometrischen Konferenzen haben sich aber dafür ausgesprochen, dass auch eine Anzahl Maasse unabhängig von der Horizontalebene am Schädel genommen werden solle, einerseits um die zahlreichen und sehr werthvollen älteren Messungen, welche ohne Rücksicht auf unsere Horizontalebene angestellt wurden, nicht werthlos, weil exakt unvergleichbar, zu machen, anderseits und vor Allem darum, weil bei zerbrochenen Schädeln, welchen der Gesichtstheil und vielleicht auch der Nasentheil der Stirne fehlt, wie solche sich namentlich und zwar gerade unter dem wichtigsten prähistorischen Schädelmaterial finden, eine exakte Bestimmung der deutschen Horizontalebene unmöglich ist. In solchen Fällen ist es einer ungenauen subjektiven Schätzung der etwaigen Lage dieser Horizontalebene und der darauf bezogenen Messungen entschieden vorzuziehen, fixe anatomische Punkte am Schädel als Ausgangspunkte der Hauptmessungen zu wählen, bei deren Benützung die ohne Rücksicht auf die deutsche Horizontalebene

ausgeführten Messungen doch möglichst genau mit den correspondirenden, mit Rücksicht auf die deutsche Horizontalebene ausgeführten Messungen übereinstimmen.

Das Bedürfniss nach solchen von der deutschen Horizontalebene unabhängigen Hülfsmessungen wurde von beiden craniometrischen Konferenzen für die Bestimmung der Schädellänge ausdrücklich anerkannt. Aber auch für die Messung der Schädelhöhe stellt sich das gleiche Bedürfniss als unabweisbar heraus, und auch für die Schädelbreite erscheint ein von der Schädelbasis sich mehr entfernendes Hülfsmaass, welches auch noch die Breite eines Schädeldaches zu bestimmen erlaubt, oft unerlässlich.

Als Hülfsmaasse für die Schädellänge wurden von den beiden Konferenzen bereits festgesetzt: die „grösste Länge“ der Schädelkapsel und jene Länge des Schädels, deren vorderer Messpunkt in der Mitte einer die beiden Mittelpunkte der Stirnhöcker verbindenden Geraden liegt; letzteres Längenmaass erscheint für die Vergleichung der Länge der eigentlichen Gehirnkapsel der Anthropoiden mit der des Menschen unerlässlich. Beide Längen werden mit dem Tasterzirkel gemessen.

Die folgende Aufzählung giebt die Namen und mit kurzen Worten die Bestimmungsmethoden der wichtigsten Messungen am knöchernen Schädel, verdeutlicht durch die beigegebenen Abbildungen.

Lineare Maasse am Hirnschädel.

1. *Gerade Länge*[1] Fig. 1 L von der Mitte zwischen den Augenbrauenbogen, Arcus superciliares, auf dem Stirn-Nasenwulst,

[1] Die gerade Länge Fig. 1 und 2 L wird parallel zu der Horizontalebene gemessen und die Abnahme des Maasses soll mit dem Schiebezirkel oder dem SPENGEL'schen Craniometer geschehen. Warum dies nothwendig, ist in der Fig. 2 deutlichst zu ersehen. Misst man nämlich an sehr langen und am Hinterhaupt stark ausgezogenen Schädeln diese Länge mit dem Tasterzirkel, so fällt die Zahl zu niedrig aus, wenn die Messung nicht bis zu der Tangente, die, senkrecht auf die Horizontallinie gezogen, den vorstehendsten Punkt des Hinterhauptes trifft, ausgedehnt wird. Das kann aber allein mit einem der erwähnten Instrumente geschehen. Freilich ist auch da noch Uebung erforderlich und wiederholte Kontrole. Bei Schädeln mit vollem gerundetem Occiput hat die Abnahme dieses Maasses keine Schwierigkeiten, weil, wie Fig. 1 zeigt, der am meisten vorragende Punkt in gleicher Höhe liegt mit dem vorderen Endpunkt von L. Bezüglich dieses letzteren Punktes am Stirnwulst (auch Stirnnasenwulst genannt), Fig. 2 mit s bezeichnet, ist ein Missverständniss unmöglich. Immer setzt das Messinstrument in der

zum vorragendsten Punkt des Hinterhaupts parallel mit der Horizontalebene des Schädels gemessen. Die Abnahme dieses Maasses geschieht mit dem Schiebezirkel. Dieses Längenmaass ist angenommen worden von der craniologischen Conferenz in Berlin. Bei starker Entwickelung des Nasenwulstes ist wenn möglich eine Messung der Dicke des letzteren beizufügen.

2. *Grösste Länge* Fig. 2 gr. L: von der Mitte zwischen den Arcus superciliares bis zu dem am meisten vorragenden Punkt des Hinterhauptes. Wird mit dem Tasterzirkel gemessen ohne Rücksicht auf die Horizontalebene.

3. *Intertuberäl-Länge* von der Mitte zwischen den beiden Stirnbeinhöckern zum hervorragendsten Punkt des Hinterhauptes ohne Rücksicht auf die Horizontalebene.

4. *Grösste Breite* Fig. 3 BB: senkrecht zur Sagittalebene gemessen, wo sie sich findet, nur mit Ausschluss des Zitzenfortsatzes, Processus mastoides, und der hinteren Temporalleiste mit dem Schiebezirkel, die Messpunkte müssen in einer Horizontalebene liegen.

5. *Kleinste Stirnbreite* Fig. 4 SS: geringster Abstand der Schläfenlinien am Stirnbein (dicht über der Wurzel des Jochbeinfortsatzes des Stirnbeins), mit dem Schiebezirkel oder mit dem Tasterzirkel zu messen.

6. *Höhe*, sog. „ganze Höhe nach VIRCHOW“, Fig. 1 H: von der Mitte des vorderen Randes des Foramen magnum, Hinterhauptsbasis, senkrecht zur Horizontalebene bis zum höchsten Punkt des Scheitels gemessen mit dem Tasterzirkel. Die Differenz der Höhe des hinteren Randes des Foramen magnum und

---

Medianlinie ein, also zwischen den Augenbrauenbogen, sofern diese getrennt sind.

Betreffs der grössten Länge, Fig. 2 gr L, fällt bei Vergleichung der Figg. 1 und 2 in die Augen, dass nur bei Schädeln mit sehr ausgezogenem Hinterhaupt sich ein Unterschied zwischen dieser grössten Länge gr L (Fig. 2) und der „geraden Länge“ L ergeben kann. Bei vollem, gerundetem Occiput Fig. 1 sind beide Längen identisch. Schiebezirkel und Tasterzirkel ergeben bei richtiger Abnahme dieselbe Zahl. In dem extremen, bei Fig. 2 angenommenen Fall beträgt die Differenz, bei einer grössten Länge der Hirnkapsel von 206 mm, fünf Millimeter.

Auch die von der Stirnhöckerlinie aus gemessene Schädellänge, die Intertuberal-Länge (3), fällt namentlich bei brachycephalen Schädeln mit gut gerundeter Stirne in ihrem Messungsergebniss sehr nahe mit dem der grössten Länge und der geraden Länge zusammen.

des vorderen soll dabei angegeben werden, wodurch die Baer-Ecker'sche Höhe bestimmt ist.

7. *Hülfs-Höhe:* Da, wie oben angegeben, für zerbrochene Schädel, denen das Gesicht fehlt, die Horizontalebene nicht genau bestimmt werden kann, so soll als Hülfs-Höhe, welche stets nahezu mit der „ganzen Höhe" zusammenfällt, die Höhe von dem gleichen unteren Ausgangspunkt wie letztere, am vorderen Rand des Foramen magnum bis zu jenem Punkt, an welchem die Pfeilnaht die Kranznaht trifft (Bregma, Broca), gemessen werden.

8. *Ohrhöhe* Fig. 2 OH: von dem oberen Rande des Gehörganges bis zum senkrecht darüber stehenden Punkt des Scheitels, mit Rücksicht auf die Horizontalebene, mit dem Schiebezirkel zu messen.

9. *Hülfs-Ohrhöhe* von demselben Ausgangspunkt zur höchsten Stelle der Scheitelkurve etwa 2—3 cm hinter der Kranznaht.[1]

10. *Länge der Schädelbasis:* Von der Mitte des vorderen Umfanges des Hinterhauptloches bis zur Mitte der Nasenstirnnaht, Sutura naso-frontalis, mit dem Tasterzirkel.

10a. *Breite der Schädelbasis*, Entfernung der Spitzen der beiden Zitzenfortsätze.

11. *Länge der Pars basilaris* bis zur Synch. spheno. occip.

12 und 13. *Grösste Länge und Breite des Foramen magnum*, in der Sagittalebene und senkrecht darauf zu messen.

14. *Horizontalumfang des Schädels* mit dem Bandmaass gemessen direkt oberhalb der Augenbrauenbogen und über den hervorragendsten Punkt des Hinterhauptes mit dem Stahlbandmaass.

15. *Sagittalumfang des Schädels* von der Nasenstirnnaht, Sutura naso-frontalis, bis zum hinteren Rande des Hinterhauptloches, Foramen magnum, entlang der Sagittalnaht, mit Stahlbandmaass.

16. *Vertikaler Querumfang* des Schädels von einem oberen Rand der Ohröffnung zum anderen senkrecht zur Horizontalebene (etwa 2—3 cm hinter der Kranznaht) mit Stahlbandmaass. (NB. Virchow misst 16 bis jetzt über das „Bregma").

---

[1] Die Ohrhöhe von dem oberen Rande des Gehörganges bis zum höchsten Punkt des Scheitels ist bei dem häufigen Fehlen basaler Theile von der grössten Bedeutung; ebenso für den Vergleich mit Lebenden, an denen von den Höhenmaassen des Gehirnschädels nur die Ohrhöhe gemessen werden kann.

Lineare Maasse des Gesichtsschädels.

17. *Gesichtsbreite* nach VIRCHOW, Distanz der beiden Oberkiefer-Jochbein-Nähte, Suturae zygom. maxill., die Messung muss am unteren Ende derselben geschehen, von dem unteren vorderen Rande des einen Wangenbeines bis zu demselben Punkt des anderen.

17a und b. *Gesichtsbreite* nach v. HOELDER: a) Entfernung der beiden inneren Wangenbeinwinkel, b) Entfernung der beiden senkrecht unter dem inneren Wangenbeinwinkel liegenden Punkte des unteren Wangenbeinrandes.

18. *Jochbreite:* grösster Abstand der Jochbogen von einander Fig. 3 JB.

19. *Gesichtshöhe* Fig. 2 w GH: von der Mitte der Stirnnasennaht, Sutura naso-frontalis, bis zur Mitte des unteren Randes des Unterkiefers.

20. *Ober-(= Mittel-)gesichtshöhe* Fig. 2 w OK: von der Mitte der Sutura naso-frontalis bis zur Mitte des Alveolarrandes des Oberkiefers zwischen den mittleren Schneidezähnen.

21. *Nasenhöhe* Fig. 2 w NH: von der Mitte der Sutura naso-frontalis bis zur Mitte der oberen Fläche des Nasenstachels, resp. zum tiefsten Rand der Apertura pyriformis.

22. *Grösste Breite der Nasenöffnung* Fig. 4 xx: wo sie sich findet, horizontal zu messen.

23. *Grösste Breite des Augenhöhleneinganges* Fig. 4 a: von der Mitte des inneren Randes der Augenhöhle bis zum äusseren Rand der Augenhöhle d. h. die Lichtung zwischen den Augenhöhlenrändern zu messen.

24. *Horizontale Breite des Augenhöhleneinganges* nach VIRCHOW, Fig. 4 c: parallel zur Horizontalebene zu messen, sonst analog wie Nr. 23. Es ist sehr wünschenswerth, den Winkel zu bestimmen, welchen die Linien 23 und 24 miteinander bilden.

25. *Grösste Höhe des Augenhöhleneinganges* Fig. 4 b: senkrecht zur grössten Breite, zwischen den Rändern abgenommen.

26. *Vertikalhöhe des Augenhöhleneinganges* Fig. 4 d: vertikal zu 24, sonst analog wie 25 zu messen.

27. *Gaumenlänge:* von der Basis der Spina des harten Gaumens, Spina nasalis posterior, bis zur inneren Lamelle des Alveolarrandes zwischen den mittleren Schneidezähnen.

28. *Gaumenmittelbreite:* zwischen den inneren Alveolenwänden an den 2. Molaren zu messen.

29. *Gaumenendbreite:* an den beiden hinteren Endpunkten des Gaumens, resp. der inneren Alveolarränder, zu messen.

30. *Profillänge des Gesichtes* (KOLLMANN's *Gesichtslänge*) Fig. 2 GL: von dem vorspringendsten Punkt der Mitte des äusseren Alveolarrandes des Oberkiefers bis zum vorderen Rand des Foramen magnum (in der Medianebene) gemessen.

31. *Profilwinkel* Fig. 1 P <: ist jener Winkel, den die Profillinie Fig. 1 pf mit der Horizontalen bildet. — Ueber die Messung anderer Winkel am Gesicht- und Gehirnschädel bleibt Uebereinkunft vorbehalten.

Messung des Schädelinhalts.

32. Die *Capacität des Schädels* ist mit Schrot (bei zerbrechlichen Schädeln mit Hirse) zu messen. Eine Uebereinkunft über die nähere Ausführung der Methode bleibt vorbehalten.

Schädelindices.

Längenbreiten-Index.

$$\frac{100.\ \text{Breite}}{\text{Länge}}$$

Die *Dolichocephalie* (Langschädel) bis .	75,0
,, *Mesocephalie* reicht von	75,1—79,9
,, *Brachycephalie* (Kurzschädel) . .	80,0—85,0
,, *Hyperbrachycephalie* reicht von . .	85,1 und darüber.

Längenhöhen-Index.

$$\frac{100.\ \text{Höhe}}{\text{Länge}}$$

Chamaecephalie (Flachschädel) liegt unter	70,0
Orthocephalie reicht von	70,1—7,0
Hypsicephalie (Hochschädel) über . .	75,0.

Profilwinkel.

Die Neigung der Profillinie zur Horizontalebene trennt sich in folgende drei Stufen:

1. *Prognathie* (Schiefzähner) bis . . .	82^0
2. *Mesognathie oder Orthognathie* (Geradezähner)	83^0—90^0
3. *Hyperorthognathie* über	90^0.

Gesichts-Index (nach Virchow).[1]

$$\frac{100.\ \text{Gesichtshöhe}}{\text{Gesichtsbreite}}$$

berechnet aus dem Linearabstand der beiden Suturae zygomat. maxill. = Gesichtsbreite und der Gesichtshöhe (ebenso der Gesichts-Index nach v. Hoelder):

Breitgesichtige Schädel bis 90,0
Schmalgesichtige Schädel über . . . . . 90,0.

Obergesichts-Index (nach Virchow):[1]

$$\frac{100.\ \text{Obergesichtshöhe}}{\text{Gesichtsbreite}}$$

berechnet aus dem Linearabstand der beiden Suturae zygom. maxill. = Gesichtsbreite und der Obergesichtshöhe wie oben

Breite Obergesichter, Index bis 50,0
Schmale Obergesichter, Index über . . . . 50,0.

Jochbreiten-Gesichts-Index (nach Kollmann):[1]

$$\frac{100.\ \text{Gesichtshöhe}}{\text{Jochbreite}}$$

berechnet aus dem grössten Abstand der Jochbogen und der Höhe des Gesichtes ergiebt zwei Stufen:

Niedere, chamaeprosope[2], *Gesichtsschädel* bis . 90,0
Hohe, leptoprosope, Gesichtsschädel über . . 90,0.

Jochbreiten-Obergesichtshöhen-Index (nach Kollmann):[1]

$$\frac{100.\ \text{Obergesichtshöhe}}{\text{Jochbreite}}$$

Chamaeprosope Obergesichter mit einem Index bis 50,0
Leptoprosope Obergesichter mit einem Index über 50,0.

---

[1] Eine Aenderung in der Abgrenzung der verschiedenen Gesichts- resp. Obergesichts-Indices bleibt vorbehalten.
[2] προσωπον das Gesicht.

Der Obergesichtsindex bietet eine Kontrole des Gesichtsindex, seine Berechnung ist namentlich dann wichtig, wenn die Feststellung des Gesichtsindex wegen Fehlen des Unterkiefers unmöglich ist.

Augenhöhlen-Index.

$$\frac{100.\ \text{Augenhöhlenhöhe}}{\text{Augenhöhlenbreite}}$$

Die *Chamaekonchie* reicht bis	80,0
„ *Mesokonchie* reicht von	80,1—85,0
„ *Hypsikonchie* liegt über	85,0.

Nasen-Index:

$$\frac{100.\ \text{Breite der Nasenöffnung}}{\text{Nasenhöhe}}$$

Die *Leptorrhinie* reicht bis	47,0
„ *Mesorrhinie* reicht von	47,1—51,0
„ *Platyrrhinie* reicht von	51,1—58,0
„ *Hyperplatyrrhinie* liegt über	58,0.

Gaumen-Index (nach Virchow):

$$\frac{100.\ \text{Gaumenbreite}}{\text{Gaumenlänge}}$$

leptostaphylin Index unter	80,0
mesostaphylin Index	80,0—85,0
brachystaphylin Index über	85,0.

Eine Aenderung in der Abgrenzung dieser Gaumen-Indices bleibt eventuell vorbehalten.

Diese Indices geben einen Zahlenausdruck für die Hauptformen des Gehirn- und Gesichtsschädels. Sie bedürfen aber zum vollen Verständniss noch guter Abbildungen, namentlich wenn es sich um typische Formen handelt, und nicht minder einer eingehenden Beschreibung aller Erscheinungen an einem Schädel. Beispiele für solche sind z. B. zu vergleichen in Virchow, „physische Anthropologie der Deutschen mit besonderer Berücksichtigung der Friesen“, oder Kupffer „der Schädel Kant's“ im Archiv für Anthropologie 1881.

In der folgenden Tabelle sind lediglich die Hauptmaasse und die daraus berechneten Indices ohne die gesondert zu gebenden Hülfsmaasse zusammengestellt.

Zur rascheren Berechnung der Indices können ausser den Tabellen WELCKER's in Band III des Arch. f. Anthr. die craniometrischen Tabellen BROCA's dienen. Der Generalsekretär Professor Dr. J. RANKE — München Briennerstrasse 25 — ist durch die collegiale Zuvorkommenheit des Herausgebers dieser Tabellen, des Herrn BOGDANOFF, ordentl. Professor an der Universität Moskau, in den Stand gesetzt, dieselben den Fachgenossen zum Zwecke grösserer craniometrischer Untersuchungen auf Wunsch zu vermitteln. Eine revidirte und vermehrte deutsche Ausgabe dieser Tabellen ist in Aussicht genommen.

Tabelle der Hauptmasse und Indices für Schädelmessungen.

Bemerkungen:				
Index	Gaumen-($G^1:G^2$)			
	Augenhöhlen-($O_1:O_2$)			
	Nasen-(NH:NB)			
	Obergesichts-(G'H:GB)			
	Gesichts-(GH:GB)			
	Breitenhöhen-		B:H	
	Längenhöhen-		L:H	
	Längenbreiten-		L:B	
Gesichtsschädel	Profilwinkel		P<	
	des Gaumens	Breite	G_2	
		Länge	G_1	
	der Orbita	Höhe	O_2	
		Breite	O_1	
	der Nase	Breite	NB	
		Höhe	NH	
	Jochbreite		J	
	Obergesichtshöhe		G'H	
	Gesichtshöhe		GH	
	Gesichtsbreite		GB	
Hirnschädel	Querumfang		Q	
	Sagittalumfang		S	
	Horizontalumfang		U	
	Länge der Schädelbasis		LB	
	Ohrhöhe		OH	
	Höhe		H	
	Stirnbreite		B'	
	Breite		B	
	Länge		L	
	Capacität		C	
Herkunft, Geschlecht, Alter.				
Schädel-Nummer				

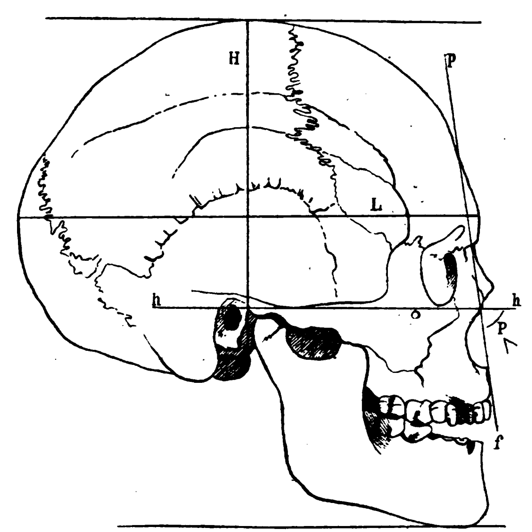


Fig. 1. **Mesocephaler Schädel** in der Seitenansicht (Norma lateralis); hh Horizontallinie; pf Profillinie; P < Profilwinkel; L gerade Länge, H Höhe).

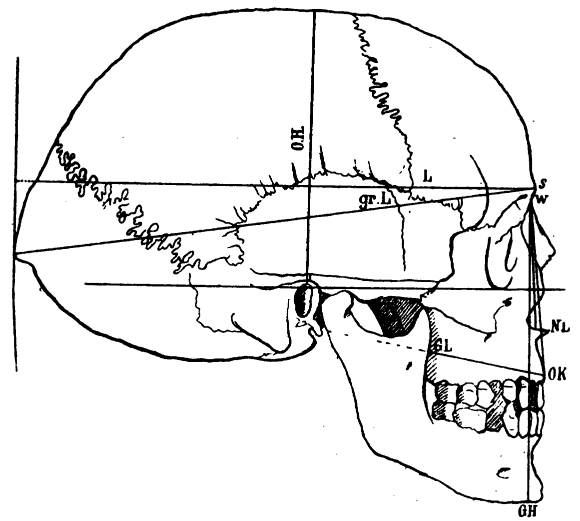


Fig. 2. **Langschädel** in der Seitenansicht. L gerade Länge; gr. L. grösste Länge; GH Gesichtshöhe; GL Profillänge; NL Nasenhöhe; OH Ohrhöhe s Stirnnasenwulst; w Sutura naso-frontalis (Nasenwurzel).

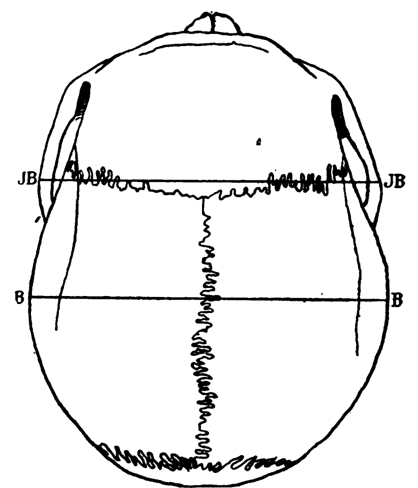


Fig. 3. Der mesocephale Schädel von oben gesehen (Norma verticalis). BB Grösste Breite; JB der grösste Abstand der Jochbogen (Jochbreite).

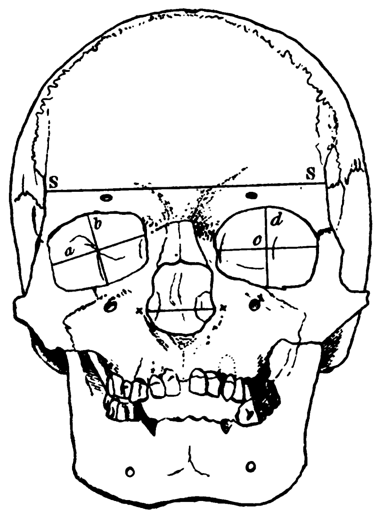
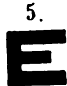


Fig. 4. Der mesocephale Schädel in der Vorderansicht (Norma frontalis). a grösste Breite des Augenhöhleneinganges; b Höhe desselben senkrecht auf a; c horizontale Orbitabreite; d die dazu gehörige senkrechte Höhe; ×× grösste Breite der Nasenöffnung.

Sehproben.

5.

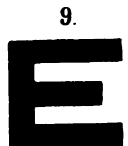




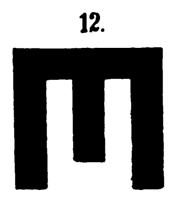
6.



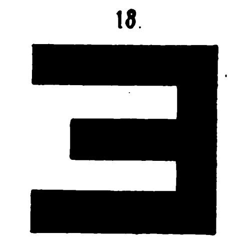
9.



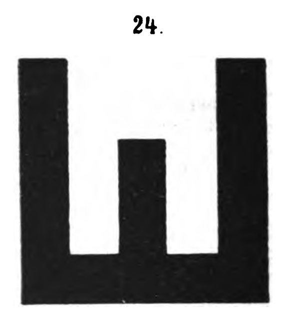
12.



18.



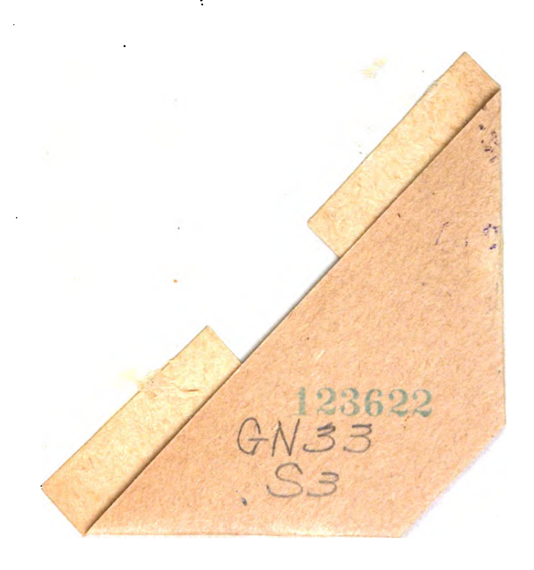
24.



36



Sach-Register.


123622
GN33
S3



